

Begriffe

Zubringleitung

Ist jener Teil der Druckleitung, der zwischen dem Ausgang der TS und dem Verteiler liegt. Üblicherweise erfolgt die Herstellung dieser Leitung durch B-Druckschläuche.

Löschleitung

Unter Löschleitungen versteht man jene Druckleitungen, die am Verteilerausgang angeschlossen sind. Sie dienen zum Angriff. Die Vornahme von Löschleitungen (Angriffsleitungen) wird durch den Angriffsbefehl angeordnet.

Fördermenge (Q)

wird in l/min angegeben und richtet sich je nach Art (Mundstückgröße) und Anzahl der angeschlossenen Strahlrohre. Bei einer bestimmten Mundstückgröße und bei einem bestimmten Betriebsdruck ist der Durchfluss durch ein Strahlrohr immer gleich. Diese Werte sind in Tabellen festgehalten, Angaben für Mehrzweckstrahlrohre.

Druck (bar)	C-Rohr 9 mm	C-Rohr 12 mm	B-Rohr 16 mm	B-Rohr 22 mm
4	105	188	334	636
5	120	210	373	711
6	130	230	409	778
7	140	249	441	841
10	169	300	534	1010

Für Holstrahlrohre (HSR) gelten die vom Hersteller angegebenen Drücke und Durchflussmengen.

Merkwerte

Mittlerer Druck (bar)	C-Rohr 9 mm	C-Rohr 12 mm	B-Rohr 16 mm	B-Rohr 22 mm
5	100	200	400	800

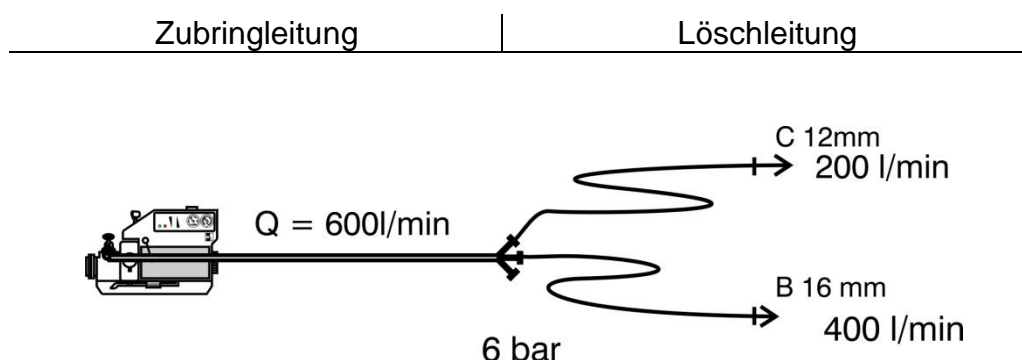
Ausgangsdruck (AD)

wird in bar angegeben und richtet sich nach der Aufgabe der TS (Relaisschaltung, Speisung von Strahlrohren, Schaumrohren) und ist auch abhängig von der Länge der Förderstrecke und dem Gelände. Dieser Druck ist jeweils vom Maschinisten entsprechend zu wählen.

Eingangsdruck (ED)

wird in bar angegeben. Wird eine TS vom Hydranten oder einer anderen Kraftspritze gespeist, soll der Eingangsdruck nicht unter 1,5 bar liegen. Der erforderliche Eingangsdruck anderer Verbraucher liegt zwischen 5 und 8 bar.

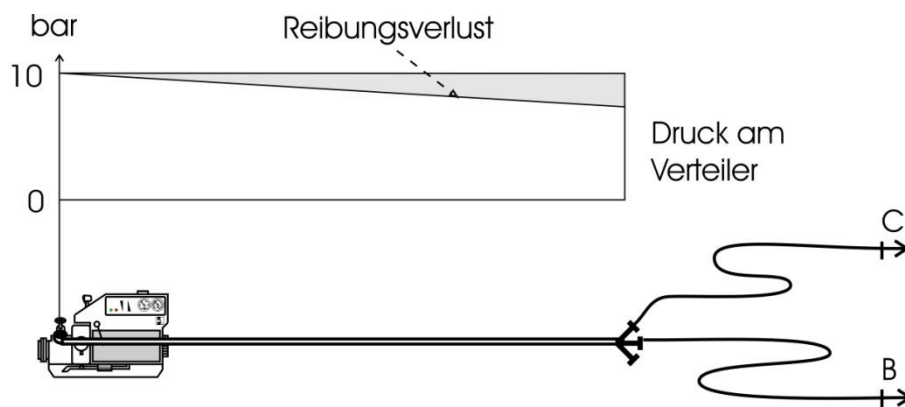
B- und C-Strahlrohre werden prinzipiell über Verteiler und Löschleitungen betrieben. Der Eingangsdruck am Verteiler wird um 1 bar höher als der Betriebsdruck der Strahlrohre fixiert (Berücksichtigung der Reibungsverluste im Verteiler und in der Löschleitung).



Wasserwerfer benötigen einen Eingangsdruck von mindestens 8 bar.
Bei Schaumrohren ist zu berücksichtigen, dass der Zumischer bis zu ca. 1/3 des Eingangsdruckes vernichtet.

Druckverlust durch Reibung (DVR)

in der Förderleitung wird in bar pro 100 Meter angegeben. Er richtet sich nach dem Durchmesser des verwendeten Schlauchmaterials und der Fördermenge. Der Druckverlust ist aus Tabellen zu entnehmen.



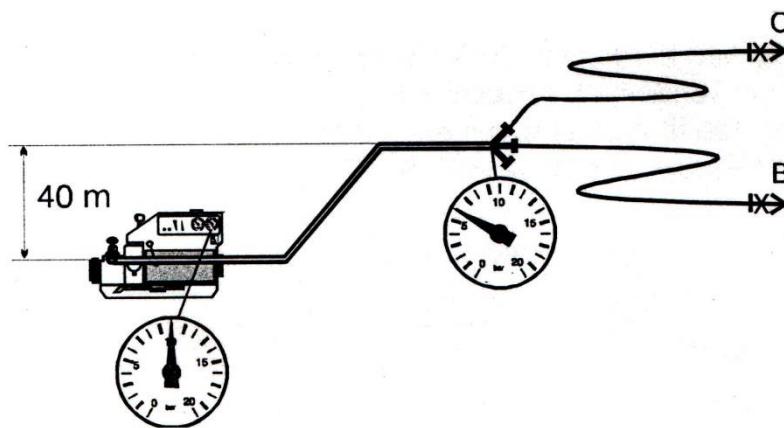
Fördermenge (l/min)	Reibungsverlust in bar (B-Schlauch Ø 75 mm gummiert oder foliert)	
	Länge 100 m	Länge 20 m
200	0,10	0,02
400	0,25	0,05
600	0,50	0,10
800	1,00	0,20
1000	1,50	0,30
1200	2,50	0,50
1600	5,00	1,00

Länge der Förderstrecke (L)

wird in Metern oder Anzahl der B-Längen angegeben und gibt die Abstände zwischen den Pumpen oder zwischen Pumpe und Verteiler an.

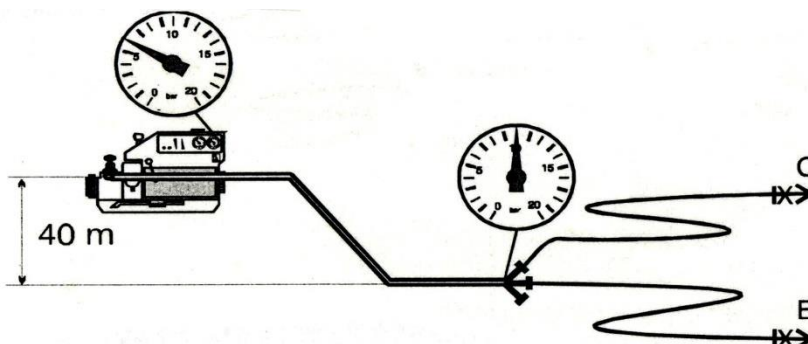
Druckverlust durch Höhe (DVH bei Steigung)

wird in bar angegeben, wobei eine Löschwasserförderung bergauf pro 10 Meter Höhenunterschied einen Druckverlust (Druckabfall) von 1 bar zur Folge hat. (Die geodätische Druckhöhe ist der Höhenunterschied zwischen Pumpenmitte und dem Strahlrohr)



Druckgewinn durch Höhe (DGH bei Gefälle)

wird in bar angegeben, wobei eine Löschwasserförderung bergab pro 10 Meter Höhenunterschied einen Druckgewinn (Druckanstieg) von 1 bar zur Folge hat.



BERECHNUNG DER LÖSCHWASSERFÖRDERUNG

Einfache Löschwasserförderung

Eine einfache Löschwasserförderung liegt vor, wenn von einer Wasserentnahmestelle über eine Feuerlöschpumpe Strahlrohre betrieben werden. Ebenso stellt die letzte Pumpe einer Löschwasserförderung über lange Wegstrecken eine einfache Löschwasserförderung dar. Dabei obliegt es dem Maschinisten den richtigen Ausgangsdruck zu wählen.

Dabei ergibt sich der Ausgangsdruck aus der Summe der aufzubringenden Drücke.

Eingangsdruck am Verteiler (=erforderlicher Strahlrohrdruck + 1 bar)	ED
+ Druckverlust durch Reibung	+ DVR
+ Druckverlust durch Höhe	+ DVH
- Druckgewinn durch Höhe	- DGH
<hr/>	
= Ausgangsdruck an der TS	= AD

Rechenvorgang

$$AD = ED + DVR + DVH (-DGH)$$

Löschwasserförderungen über lange Strecken

Bei der Löschwasserförderung über lange Strecken ist in der Regel der Abstand zwischen zwei Pumpen bzw. der Standort der nächsten Pumpe festzulegen.

Der Abstand von Pumpe zu Pumpe ist abhängig vom:

- ☞ Ausgangsdruck AD
- ☞ erforderlichen Eingangsdruck an der nächsten Pumpe
- ☞ Gelände (Druckverlust bzw. Druckgewinn)
- ☞ Fördermenge (Druckverlust durch Reibung)

Bei Löschwasserförderungen über lange Strecken gilt es, die Pumpenleistung möglichst auszunützen, dabei aber den Nenndruck der Druckschläuche nicht zu überschreiten.

Für solche Förderungen ist daher der Ausgangsdruck der Pumpe gleich dem Nenndruck der Pumpe (Ausgangsdruck AD = 10 bar).

Der Eingangsdruck an der nächsten Pumpe muss mindestens 1,5 bar betragen.

Es ist festzustellen, wie viel Druck auf Grund der Geländeform bleibt, der dann als Reibungsverlust verbraucht werden kann.

Rechenvorgang:

$$L = \frac{AD - ED - DVH (+DGH)}{DVR} \times 100 = \text{Ergebnis in Meter}$$

HINWEISE ZUR LÖSCHWASSERFÖRDERUNG

Bei der Vorbereitung, dem Aufbau und dem Betrieb einer Löschwasserförderung über lange Wegstrecken muss folgendes beachtet werden.

WASSERENTNAHMESTELLE

Möglichst unerschöpfliche Wasserentnahmestellen mit geringer Saughöhe wählen.

FÖRDERMENGE

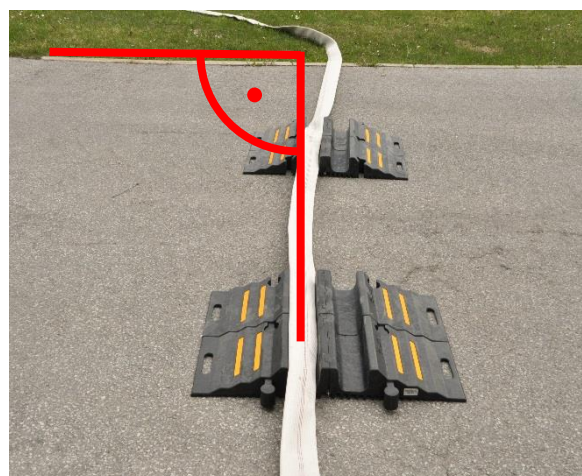
Der Löschwasserbedarf an der Einsatzstelle bestimmt die Fördermenge (Art und Anzahl der Strahlrohre).

SCHLAUCHTRASSE

Straßen, Wege, Unterführungen, Stromleitungsschneisen sind für das leichtere Verlegen der Zubringleitung auszunützen.

VERLEGEN DER ZUBRINGLEITUNG

Sofort mit dem Verlegen von der Wasserentnahmestelle in Richtung Einsatzstelle beginnen! Wenn sich aus dem Gelände Vorteile ergeben, kann die Zubringerleitung auch in Teilstücken in Richtung Wasserentnahmestelle ausgelegt werden. Notwendige Straßenquerungen rechtwinklig vornehmen, dabei Schlauchbrücken einsetzen.



Schlauchleitungen an den Rand von Straßen und Wegen verlegen. In steilem Gelände sind die Kupplungen gegen Zug zu entlasten, bzw. die TS zu sichern.



TRAGKRAFTSPRITZEN

Die leistungsfähigste Pumpe an der Wasserentnahmestelle einsetzen.

TANKLÖSCHFAHRZEUGE

Tanklöschfahrzeuge nicht als Verstärkerpumpen zwischenschalten, sondern zur Überbrückung der Aufbauzeit sofort an der Einsatzstelle zur Brandbekämpfung einsetzen.

DRUCK

Der Ausgangsdruck wird durch den Einsatzleiter festgelegt. Wenn nicht anders angeordnet, ist ein Ausgangsdruck von 10 bar anzustreben.

LAUFENDES FÜLLEN DER FÖRDERLEITUNG

Sofort nach Einbau der nächsten TS bzw. des Verteilers vor der nächsten TS "Wasser marsch!" geben, um den Abschnitt der Leitung zu füllen. Unter dauernder Beobachtung der Messinstrumente ist zu versuchen, den befohlenen Ausgangsdruck zu erreichen, ohne dass der Eingangsdruck unter 1,5 bar abfällt.

SICHERUNG DER FÖRDERSTRECKE

Nachrichtenübermittlung entlang der Strecke durch Funker oder Melder sicherstellen. Schlauchaufsicht einteilen. Bei Straßenquerungen mit Schlaubridgen Mannschaft mit geeigneter Ausrüstung zur Warnung der Verkehrsteilnehmer und zur Sicherung und Betreuung der Schlauchbrücken einsetzen.

DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL

Gegen unzulässige Drucksteigerungen werden in der Zubringleitung Druckbegrenzungsventile 1 B-Länge nach der Pumpe eingebaut. Diese sollen auf einen Druck von 12 bar eingestellt werden (2 bar höher als der Ausgangsdruck der Pumpe). Durch Zurückdrehen auf 0 bar kann nach dem Einsatz die Leitung entleert werden.

VERTEILER

Wenn kein Druckbegrenzungsventil eingebaut ist, ist zumindest ein Verteiler zum Entleeren der Leitung einzubauen. Bei Speisung eines TLF ist immer unmittelbar vor dem TLF ein Verteiler und bei Bedarf ein Druckbegrenzungsventil einzubauen.

UNTERBRECHUNG DER LÖSCHWASSERFÖRDERUNG

Erhält der Maschinist einer Pumpe vorübergehend den Befehl "Wasser halt!", öffnet er minimal den freien Druckausgang, schließt den angeschlossenen B-Druckausgang und geht auf Standgas.

SCHLAUCHWECHSEL

Die Förderung bleibt bis zur Pumpe, in deren Teilabschnitt der geplatzte Schlauch ausgewechselt werden muss, in Betrieb (siehe Unterbrechung der Löschwasserförderung).

SCHLAUCH- UND GERÄTERESERVEN

Für je 4 eingesetzte Pumpen, ist eine in Reserve zu halten. Entlang der Förderstrecke ist nach jeweils 5 - 6 Druckschläuchen 1 Reserveschlauch abzulegen. Rechtzeitig für Treibstoff- und Schmiermittelreserven sorgen. Darüber hinaus gehören bei der Löschwasserförderung über lange Wegstrecken zu jeder Pumpe ein Übergangsstück A-B, 2 Kupplungsschlüssel. Wenn erforderlich, ein Beleuchtungsgerät und ein Melder mit Funk. Zur Sicherung der Pumpe und der Förderleitung in steilem Gelände (Entlastung von Kupplungen), ist ausreichend Leinenmaterial bereitzustellen.

WINTERBETRIEB

Um ein Einfrieren und Frostschäden an der Förderleitung zu vermeiden, darf die Wasserförderung erst dann eingestellt werden, wenn genügend Mannschaft zum sofortigen Abbau und Abtransport der Förderleitungen bereit steht.

Inbetriebnahme einer Relaisleitung

- ☞ Vor dem Kommando "Wasser marsch!" an der Wasserentnahmestelle öffnen die Maschinisten der Verstärkerpumpen jeweils den freien Ausgang. Tritt Wasser aus (die Luft ist völlig ausgeströmt) wird dieser geschlossen und bei Standgas der Druckausgang geöffnet.
- ☞ Beim Kommando "Wasser marsch!" beginnt der MA an der Wasserentnahmestelle mit der Förderung, dabei wird langsam die Drehzahl bis zum Ausgangsdruck von 10 bar erhöht.
- ☞ Beim Fördern des Wassers in den Verstärkerpumpen wird nur soviel Gas gegeben, dass der am Vakuummanometer ablesbare Eingangsdruck nicht unter 1,5 bar absinkt.
- ☞ Bei Hintereinanderschaltungen von Pumpen wird in steilem Gelände eine Fördermenge von 800 l/min angenommen.
- ☞ Beim Kommando "Wasser halt!" an der Einsatzstelle wird an der letzten Pumpe vor dem Verteiler der zweite Druckausgang soweit geöffnet, dass der Eingangsdruck nicht unter 1,5 bar absinkt. Der Gashebel wird auf Standgas gestellt und der Druckausgang zur Förderleitung geschlossen. Alle anderen MA arbeiten weiter (Ausgangsdruck anpassen).
- ☞ Bei neuerlichem "Wasser marsch!" wird zunächst der Druckausgang zur Förderleitung geöffnet, dann der freie Druckausgang geschlossen, anschließend erhöht der MA wieder langsam die Drehzahl, bis der erforderliche Ausgangsdruck erreicht wird.
- ☞ Der Ausgangsdruck bei Relaisschaltungen beträgt mit Ausnahme der letzten Pumpe vor dem Verteiler 10 bar, sofern der Einsatzleiter nichts anderes anordnet.
- ☞ Die letzte Pumpe erzeugt jenen Druck, der notwendig ist, um den Eingangsdruck am Verteiler zu erreichen.
- ☞ Jeder MA ist angehalten, die Instrumente für den Eingangs- und Ausgangsdruck aufmerksam zu beobachten. Druckschwankungen sind durch langsames Regulieren der Drehzahl auszugleichen.

Den Füllvorgang nicht überstürzt vornehmen!