

9.1 Berechnungen

Das Ziel der Berechnungen von langen Förderstrecken ist es – ausgehend von einem aufgrund taktischer Überlegungen festgelegtem Förderstrom – die Anzahl der erforderlichen Feuerlöschkreiselpumpen und die Abstände zwischen den Feuerlöschkreiselpumpen zu ermitteln. Für die folgenden beispielhaften Berechnungen gelten die nachstehenden Vorgaben:

Verwendete Feuerlöschkreiselpumpen	FPN 10-1000
Festgelegter Förderstrom	$Q = 1000 \text{ L/min}$
Druckverlust durch Reibung	$p_R = 1,7 \text{ bar} / 100 \text{ m}$
Ausgangsdruck der Pumpen	$p_a = 10 \text{ bar}$
Eingangsdruck an den Pumpen	$p_e = 1,5 \text{ bar}$
Verfügbare Druck zwischen den Pumpen	$p_v = 8,5 \text{ bar}$
Entfernung erste Pumpe – letzte Pumpe	$E = 1200 \text{ m}$
Höhenzunahme erste Pumpe – letzte Pumpe	$H_{\text{geo}} = 40 \text{ m}$

9.1.1 Anzahl der erforderlichen Feuerlöschkreiselpumpen

Davon ausgehend, dass die Löschwasserentnahmestelle und somit der Aufstellplatz der ersten Feuerlöschkreiselpumpe (Teilstrecke Wasserentnahme) als auch der Aufstellplatz der letzten Feuerlöschkreiselpumpe an der Einsatzstelle (Teilstrecke Wasserabgabe) bekannt sind, kann die Anzahl der darüber hinaus erforderlichen Feuerlöschkreiselpumpen für die verbleibende Teilstrecke rechnerisch ermittelt werden. Dazu wird zunächst der gesamte Druckverlust ($p_{v, \text{gesamt}}$) für diese Strecke berechnet, der sich aus dem Druckverlust durch Reibung und dem Druckverlust durch Höhenzunahme ergibt.

Druckverlust durch Reibung	$p_R : 100 \text{ m} \times E = p_{R, \text{gesamt}}$
	$1,7 \text{ bar} : 100 \text{ m} \times 1200 \text{ m} = 24 \text{ bar}$
Druckverlust durch Höhenzunahme	$H_{\text{geo}} : 10 \text{ m} \times 1 \text{ bar} = p_{\text{geo}}$
	$40 \text{ m} : 10 \text{ m} \times 1 \text{ bar} = 4,0 \text{ bar}$

gesamter Druckverlust	$\rho_R + \rho_{\text{geo}} = \rho_{\text{v gesamt}}$
	20,4 bar + 4 bar = 24,4 bar

Der maximal verfügbare Druck zwischen zwei Feuerlöschkreislumpen von 8,5 Bar reicht somit nicht aus, um den gesamten Druckverlust in der Teilstrecke zwischen der ersten und der letzten Feuerlöschkreislumpe der Förderstrecke zu überwinden. Wird der gesamte Druckverlust durch diesen verfügbaren Druck geteilt, ergibt sich daraus die Anzahl der dafür erforderlichen Feuerlöschkreislumpen.

rechnerische Anzahl der Pumpen	$\rho_{\text{v gesamt}} : \rho_{\text{v}} = n_{\text{FP}}$
	24,4 bar : 8,5 bar = 2,87
praktische Anzahl der Pumpen	$n_{\text{FP}} = 3$ (aufgerundet)

Somit werden für die Förderung des Löschwassers in dieser beispielhaften Berechnung insgesamt drei Feuerlöschkreislumpen benötigt, das heißt, neben der ersten Feuerlöschkreislumpe an der Löschwasserentnahmestelle müssen zwei zusätzliche Feuerlöschkreislumpen in die Förderstrecke eingebaut werden. Daraus ergibt sich das folgende vereinfachte Schaltbild:

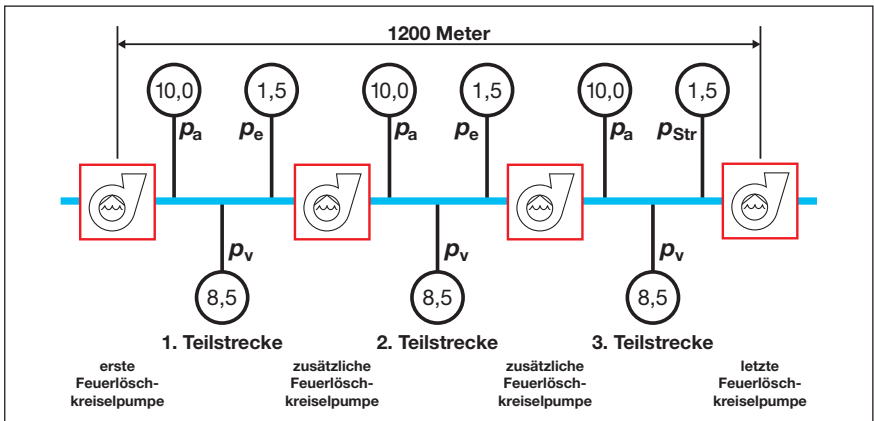


Abbildung 44: Schaltbild der Teilstrecke Feuerwehrlumpen