

Zusatzmaterial zum Roten Heft/Ausbildung kompakt 217: Wasserversorgung

(2., erweiterte und aktualisierte Auflage)
von Thomas Zawadke

Daten von Druckschläuchen

	Bezeichnungen der Druckschläuche					
	D	C	C	B	A	F
Nennweite [mm]	25	42	52	75	110	152
Schlauchlängen [m]	5/15/30	15/30	15/30	5/15/20/35	5/10/20/50	10/20/50
Volumen [Liter/Länge]	7 l / 15 m	21 l / 15 m	32 l / 15 m	88 l / 20 m	190 l / 20 m	353 l / 20 m
Förderstrom [l/min]	Reibungsverluste von gummierten Druckschläuchen pro 100 m [bar]					
25	0,43	0,03	0,01	-	-	-
50	1,70	0,13	0,04	-	-	-
100	6,80	0,50	0,15	0,02	-	-
200	-	2,00	0,50	0,08	0,01	-
400	-	8,00	2,40	0,32	0,04	-
600	-	18,00	5,40	0,70	0,08	-
800	-	-	9,60	1,20	0,14	-
1 000	-	-	15,00	1,70	0,22	-
1 200	-	-	-	2,40	0,32	-
1 600	-	-	-	5,10	0,56	0,09
2 000	-	-	-	8,00	0,88	0,16
2 400	-	-	-	-	1,27	0,21
3 200	-	-	-	-	2,25	0,35
4 000	-	-	-	-	3,52	0,53
5 000	-	-	-	-	-	0,78

Hinweis:

In der Literatur finden sich verschiedene Angaben zu den Reibungsverlusten. Diese sind stark abhängig von der Schlauchqualität und der inneren Gummierung, dem Alter der Schläuche und der Herstellungsart. Daher wurden die Angaben moderner Schläuche verwendet bzw. ein Durchschnittswert angenommen.

Daten genormter Lösch- und Tanklöschfahrzeuge

Hinweis:

Die maximalen Fahrzeugmassen werden nicht mehr in den einzelnen Fahrzeugnormen beschrieben. Hier finden sich nur noch die Angaben nach den definierten Gewichtsklassen entsprechend der DIN EN 1846 und präzisiert nach DIN 14502 Teil 2 (Normentwurf). Demnach werden eingeteilt: LI 3 500-4 750 kg, LII 4 750 – 7 500 kg, MII 7 500 – 9 000 kg, MIII 9 000 – 14 000 kg, MIII 14 000 – 16 000 kg und S > 16 000 kg. Es ist aber darauf zu achten, dass in einzelnen Bundesländern Einschränkungen vorgenommen werden. Diese sind den Zuwendungsrichtlinien zu entnehmen. Darüber hinaus gibt es teils Richtlinien in Bundesländern, die andere Ausführungen von Feuerwehrfahrzeugen zulassen. So beschreibt die Technische Richtlinie TR 2007 in Hessen das St-LF 20/25 als Nachfolgemodell der TLF 16/25 und in Bayern werden die TLF 2000 und TLF 3000 ebenso gefördert, wenn diese über eine Staffelkabine verfügen.

Bezeichnung	Tankinhalt [in Liter]	Pumpentyp [l/min]	Antriebsart Straße/Allrad	Gewichtsklasse (technisch Darstellbar)	Norm DIN 14530
TSF-W	500	FPFN 10-1 000	Straße	LI (6500 kg)	Teil 17
MLF	600-1 000	FPN 10-1 000	Straße	LII	Teil 25
LF 10	1000	FPN 10-1 000	Straße/Allrad	MII	Teil 5
HLF 10	1200	FPN 10-1 000	Straße/Allrad	MII	Teil 26
LF 20	mind. 2000	FPN 10-2 000	Straße/Allrad	MII	Teil 11
HLF 20	mind. 1600	FPN 10-2 000	Straße/Allrad	MII	Teil 27
TLF 2000	mind. 1800	FPN 10-1 000	Allrad	MI	Teil 18
TLF 3000	mind. 3000	FPN 10-2 000	Allrad	MII	Teil 22
TLF 4000	mind. 4000	FPN 10-2 000	Straße/Allrad	MII/S	Teil 21
TLF 8/18*	1 800	FP 8/8	Straße/Allrad	7 500	Teil 18
TLF 16/24-Tr*	2 400	FP 16/8	Allrad	10 000	Teil 22
TLF 16/25*	2 500	FP 16/8	Straße/Allrad	12 000	Teil 20
TLF 24/50*	4 800/5 000	FP 24/8	Allrad	17 000	Teil 21
TLF 20/40*	4 000	FPN 10-2 000	Straße/Allrad	14 000	Teil 21
TLF 20/40-SL*	4 000	FPN 10-2 000	Straße/Allrad	18 000	Teil 21
St-LF 20/25	mind. 2500	FPN 10-2000	Straße/Allrad	14500	TR Hessen
TLF 16/45	4 500	FP 16/8	Allrad	12 500	LR Brandenburg

* Norm nicht mehr gültig

Ablesetafel

Tabelle				
Fördermenge in l/min				Ausgangsdruck
600	800	1000	1200	in bar
B-Druckleitungslängen in m				
80	40	20	20	0,5
140	80	60	40	1,0
220	120	80	60	1,5
280	160	120	80	2,0
360	200	140	100	2,5
420	240	180	120	3,0
500	280	200	140	3,5
560	320	240	160	4,0
640	380	260	180	4,5
720	420	300	200	5,0
780	460	320	220	5,5
860	500	340	240	6,0
940	540	380	260	6,5
1000	580	400	280	7,0
1080	620	440	300	7,5
1140	660	460	320	8,0
1200	700	500	340	8,5
1280	740	520	380	9,0
1360	800	560	400	9,5
1420	840	580	420	10,0
1500	880	620	440	10,5
1580	920	640	460	11,0
1640	960	680	480	11,5
1700	1000	700	500	12,0
Reibungsverlust je 100 m B-Druckleitung				
0,70	1,20	1,70	2,40	

Hinweis:

Zur Verwendung der Ablesetafel bitte die Tabelle sowie die Randleiste – eventuell vergrößert – kopieren und anschließend ausschneiden. Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte und können – je nach verwendetem Schlauchmaterial – auch abweichen.

Randleiste	
M	bar
100	10,0
95	9,5
90	9,0
85	8,5
80	8,0
75	7,5
70	7,0
65	6,5
60	6,0
55	5,5
50	5,0
45	4,5
40	4,0
35	3,5
30	3,0
25	2,5
20	2,0
15	1,5
10	1,0
5	0,5
Ausgangsdruck	
-5	-0,5
-10	-1,0
-15	-1,5
-20	-2,0
-25	-2,5
-30	-3,0
-35	-3,5
-40	-4,0

Randleiste	
-45	-4,5
-50	-5,0
-55	-5,5
-60	-6,0
-65	-6,5
-70	-7,0
-75	-7,5
-80	-8,0
-90	-9,0
-95	-9,5
-100	-10,0
M	bar

Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Peter Amann

Berechnungsschema

Hinweis:

Die eingetragenen (roten) Werte sind nur beispielhaft, eventuell müssen einzelne Werte (z. B. Ausgangsdruck der Pumpen) entsprechend der vorhandenen Ausrüstung angepasst werden. Zur automatischen Berechnung der einzelnen Werte lässt sich die Tabelle in eine Tabellenkalkulation überführen (Rechenanweisungen in Klammern beachten!). Dann müssen lediglich die roten Werte eingegeben werden und das Ergebnis lässt sich sofort ablesen.

Berechnungsschema für die Wasserförderung über lange Schlauchstrecken		
1. Berechnung der Anzahl der Pumpen		
A1	Entfernung der Wasserentnahmestelle	650 m
A2	Geländeunterschied (Ebene = 0, Steigung = +, Gefälle = -)	10 m
A3	benötigte Wassermenge	1000 l/min
A4	Druckverlust pro 100 m Länge	1,7 bar
(600 l/min = 0,7 bar, 800 l/min = 1,2 bar, 1000 l/min = 1,7 bar, 1200 l/min = 2,4 bar)		
	Druckverbrauch ([A1 x A4]: 100)	11,1 bar
	+ Steigung = Druckverlust (A2: 10)	1 bar
	- Gefälle = Druckzunahme (A2: 10)	0 bar
	+ Strahlrohrdruck	5 bar
	./. Druck der letzten Pumpe	-10 bar
B1	Gesamtdruckverbrauch	7,1 bar
	Anzahl der Pumpen (B1: [10 bar - 1,5 bar])	0,8 Stück
	+ Pumpe für Strahlrohrstrecke	1 Stück
	= Gesamtanzahl an Pumpen	2 Stück
		ab 0,3 aufrunden!
	+ Reservepumpen (je 3 Pumpen eine)	0 Stück
	Gesamtanzahl an Pumpen	2 Stück
	B-Schlauchmaterial (A1 : 20)	33 Stück

2. Berechnung der Pumpenabstände (geschlossene Reihe)

C1	Ebene (0) / Steigung (+) / Gefälle (-)	20	m
Berechnung:			
	verfügbarer Druck	8,5	bar
	- Steigung (C1 : 10)	2	bar
	+ Gefälle (C1 : 10)	0	bar
	= zur Verfügung stehender Druck	6,5	bar
	: Druckverlust je 100 m Länge (A4)	3,8	bar
	x	100	m
	= PUMPENABSTAND	382,4	m

C1	Ebene (0) / Steigung (+) / Gefälle (-)	-10	m
Berechnung:			
	verfügbarer Druck	8,5	bar
	- Steigung (C1 : 10)	0	bar
	+ Gefälle (C1 : 10)	1	bar
	= zur Verfügung stehender Druck	9,5	bar
	: Druckverlust je 100 m Länge (A4)	5,6	bar
	x	100	m
	= PUMPENABSTAND	558,8	m

3. Berechnung der Pumpenabstände (offene Reihe)

D1	Ebene (0) / Steigung (+) / Gefälle (-)		m
Berechnung:			
	verfügbarer Druck	10	bar
	- Steigung (C1 : 10)		bar
	+ Gefälle (C1 : 10)		bar
	= zur Verfügung stehender Druck		bar
	: Druckverlust je 100 m Länge (A4)		bar
	x	100	m
	= PUMPENABSTAND		m

Richtwerte für den Löschmittelbedarf

Objektbezogener Löschwasserbedarf	
Objektbeschreibung	Löschwasserbedarf
Lauben, kleine Hütten	400 l/min für mind. 30 min
Kleine freistehende Gebäude	600 l/min für mind. 60 min
Wohngebäude < 3 Geschosse	800 l/min für mind. 60 min
Wohngebäude < 3 Geschosse und teilweise Geschäfte oder Gewerbebetriebe	1000 l/min für mind. 120 min
Geschäfts- oder Gewerbegebäude mit < 3 Geschossen, Wohngebäude mit < 3 Geschossen einschließlich Geschäften oder Gewerbebetrieben	1600 l/min für mind. 120 min
Geschäfts- oder Gewerbegebäude mit > 3 Geschossen, Industrie- oder Lagergebäude ohne übergroße Brandabschnitte, Warenhäuser, Versammlungsstätten, Ausstellungsbauten, Museen und ähnliches	3200 l/min für mind. 120 min
Industrie- und Lagergebäude mit übergroßen Brandabschnitten, Holzlagerplätze oder vergleichbare bauliche Anlagen	> 3200 l/min für > 120 min