

Definitionen

Durchfluss

Die Flüssigkeitsmenge am Auslauf einer Pumpe in einer bestimmten Zeiteinheit. Diese Größe wird im Allgemeinen in m³/h angegeben.

Manometrische Gesamtförderhöhe
Die manometrische Gesamtförderhöhe (TMH) ist der Gesamtdruck, den die Pumpe erbringen muss. Dieser wird meist in Meter Wassersäule (mWS) angegeben.

Reibungsverluste

Jede durch eine Leitung fließende Flüssigkeit erzeugt Reibungsverluste, die von folgenden Faktoren abhängen: Volumenstrom, Querschnitt der verwendeten Leitung und Anzahl der eingesetzten Armaturen.

Abkürzungen

ha Einlaufdruck. Vertikaler Abstand zwischen der Achse der Pumpe und dem Mindestpegel der zu pumpenden Flüssigkeit. ha ist positiv, wenn der Pegel der zu pumpenden Flüssigkeit über der Pumpenachse liegt, bzw. negativ, wenn der Pegel darunter liegt.

La Gesamtlänge des Saugrohrs.

hr geforderte Förderhöhe. Vertikale Länge zwischen der Pumpenachse und der höchsten Entnahmestelle.

Lr Gesamtlänge der Auslaufleitung.

Jr Auslaufverluste.

Pu Nutzdruck. Für das Verfahren geforderter Druck (z. B. beim Sprinkler oder am Duschkopf).

Berechnung der TMH

Manometrische Saughöhe: HMA = ha + Ja

Manometrische Pumhöhe: HMR = hr + Jr

Manometrische Gesamtförderhöhe: HMT = HMA + HMR + Pu

Beispiel

Geforderte Merkmale:

Durchfluss: 2 m³/h

Nutzdruck: 2 bar = 20,2 mWS

Anlagenparameter:

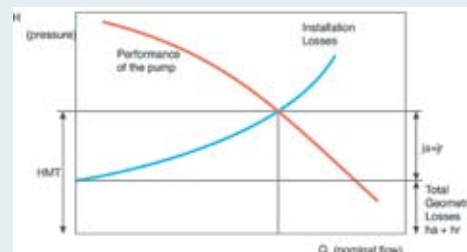
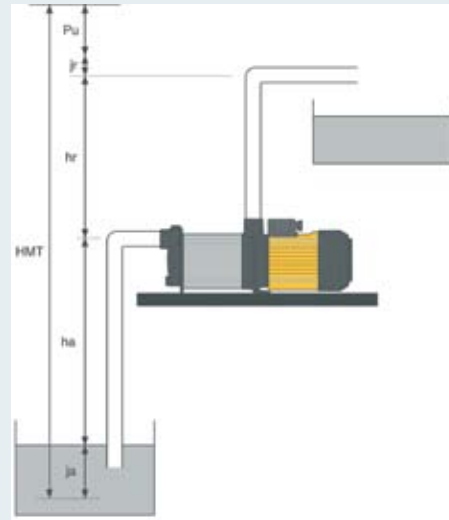
Einlauf: ha = 4 m Auslauf: hr = 6 m

La = 7 m Lr = 60 m

1 x Bodenventil 1 x Absperrventil

1 x 90 Grad Bogen 1 x Ventil

1 x 90 Grad Gewindebogen



Pumpenquerschnitt:

Empfohlener Leitungsdurchmesser

(Tabelle 1): DN 32 Äquivalente Leitungslänge

(Tabelle 2): 7 + 5 + 1,3 + 60 + 7 + 0,3 + 1,3 = 81,9 m

Leitungsverluste (Tabelle 3): 81,9 x 2 / 100 = 1,6 mWS

Manometrische Gesamtförderhöhe:

HMT = 4 + 6 + 1,6 + 20,2 = 31,8 mWS

Für diese Anlage wird eine Pumpe mit einem Volumenstrom von 2 m³/h bei 32 mWS benötigt: Die am besten geeignete Pumpe für diese Anwendung ist die Tecno 15 4.

Tabelle 1 Leitungsdurchmesser in Abhängigkeit vom Volumenstrom

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Ø PVC	25	32	40	50	63	75	90	110	140	160
Zoll	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Gewinde	20/27	26/34	33/42	40/49	50/60	66/76	80/90	102/114	127/140	152/165
Maximaler Saugstrom (m ³ /h)	0.7	1.4	2.7	4.2	7.3	13.5	21	36	60	91
Maximaler Nennstrom (m ³ /h)	0.8	1.4	3	4.5	8	16	25	46	80	130

Tabelle 2 Äquivalente Leitungslänge (in m)

DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150
90° Gewindebogen	1	1.3	1.6	2	2.6	3.2	4	5	6
90° Flanschbogen	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1	1.5	1.8	2
Durchflussbegrenzer	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4
Rückschlagventil	6	7	8	10	10	10	12	15	18
Bodenventil	4	5	7	9	11	15	20	26	34

Tabelle 3 Reibungsverluste in Metern auf 100 m gerader, horizontaler Leitung

Durchfluss		Nenndurchmesser der Leitung (in mm)									
m³/h	l/min	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0.2	3	0.3									
0.5	8	2.0	0.5	0.1							
0.7	12	4.0	1.0	0.2							
1.0	17	8.0	2.1	0.5	0.2						
1.5	25	17.0	5.0	1.0	0.5	0.1					
2.0	33	33.0	9.0	2.0	0.9	0.3					
3.0	50		21.0	4.5	2.2	0.6	0.2				
4.0	67		32.0	7.6	3.5	1.0	0.5	0.1			
5.0	83			13.0	6.0	1.8	0.7	0.2			
6.0	100			17.0	8.0	2.5	1.0	0.3			
7.0	117			25.0	12.0	3.5	1.3	0.3			
8.0	133			33.0	14.0	4.5	1.7	0.5	0.1		
9.0	150				19.0	5.7	2.1	0.6	0.2		
10.0	167				23.0	7.0	2.5	0.7	0.2		
12.0	200				33.0	10.0	3.5	1.0	0.3	0.1	
15.0	250					15.0	5.3	1.6	0.5	0.2	
20.0	333					26.0	8.8	2.8	0.8	0.3	0.1
25.0	417					40.0	13.8	4.4	1.3	0.4	0.2
30.0	500						18.8	6.3	1.9	0.6	0.2
40.0	667						32.5	11.2	3.3	1.1	0.4
50.0	833							17.5	5.2	1.7	0.7
60.0	1000							25.0	7.6	2.4	1.0
70.0	1.167							34.0	10.2	3.3	1.3
80.0	1.333								13.4	4.3	1.7
100.0	1.667								21.0	6.8	2.6
150.0	2.500									15.3	5.8
200.0	3.333									27.0	10.4

Bei Kunststoffrohren sind diese Werte mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle 4 Verringerung der Pumpenleistung

Abzüge für Seehöhe		Abzüge für gepumpte Flüssigkeit	
Seehöhe (in m)	Verringerung der Förderhöhe (mws)	Temperatur (°C)	Head loss (mwc)
0		20	0.20
500	0.6	30	0.40
1.000	1.15	40	0.70
1.500	1.70	50	1.20
2.000	2.20	60	1.90
2.500	2.65	70	3.10
3.000	3.20	80	4.70
3.500	3.60	90	7.10
		100	10.33

Tabelle 5 Umrechnungstabelle

Durchfluss
1 m³/ = 16.67 l/min = 0.28 l/s

Druck
1 bar = 10 ⁵ Pa = 10.2 mws = 1 kg/cm² = 0.99 atm

Leistung
1 kW = 1.36 PS 1 PS = 0.736 kW