

Garantieversuch

über die Pumpenanlage für die Wasserversorgung des Sanatoriums im Fürther Stadtwald (durchgeführt am 7. August 1907)

Protokoll						
Zeit	Stand des Tourenzählers	Stand des Manometers Zuleitung Pumpwerk	Stand des Manometers Druckleitung Turm	Wasserstand Druckwindkessel über Maschinenflur	Höhe des Benzins im Benzinbehälter	Höhe des Wasserspiegels im Turm
11:11	18890	5,2	65,1	1,13	251	0,498
11:30	20600	5,2	65,0	1,14	241	0,678
12:00	23400	5,2	65,0	1,15	226	0,957
12:30	26200	5,7	65,3	1,16	213	1,234
13:00	28960	5,8	65,7	1,18	199	1,510
13:30	31750	5,8	66,0	1,19	185	1,790 ¹⁾
14:00	34500	5,7	66,2	1,20	171	2,068
14:30	37250	5,8	66,5	1,21	157	2,345
15:00	40000	5,3	66,4	1,22	144	2,500 ²⁾
15:30	42750	6,0	66,5	1,23	130	2,500
		<i>Mittel 5,57</i>	<i>Mittel 65,77</i>	<i>Mittel 1,181</i>		

1) Kühlwasser 1 Liter in 25 Sekunden

2) 2,46 Beginn des Überlaufs im Hochbehälter

Berechnungen*

* Maßeinheiten nach heutiger Schreibweise

Garantiert ist eine Wasserförderung von 3,5 Liter/Sekunde = 0,210 m³ pro Minute

In der Zeit von 11:11 bis 14:30 stieg das Wasser in dem Behälter von 0,498 auf 2,345, also um 1,847 m.

Die Grundfläche der beiden Kammern zusammen beträgt: 17,999 + 5,726 = 23,725 m²

Sonach tatsächlich in den Behälter geförderte Wassermenge: 23,725 x 1,847 = 43,820 m³

Kühlwasserverbrauch (aus der Hochdruckleitung entnommen): 1 l in 25 " ; in 199 " : 199 x 60/25 = 0,478 m³; gesamte Wassermenge: 44,298 m³

Arbeitszeit: 11:11 bis 14:30 = 3 Stunden 19 Minuten = 199 Minuten

Vertragsgemäß waren in dieser Zeit zu heben: 199 x 0,210 = 41,790 m³

Es wurden demnach mehr gehoben: 2,508 m³ oder 6,0 % mehr als garantiert.

Stand des Tourenzählers 11:11: 18890
 Stand des Tourenzählers 14:30: 37250
 Differenz: 18360 Touren

Pro Umdrehung wurden gefördert: $44298 \div 18360 = 2,413$ Liter

Mittlerer Druck des zulaufenden Wassers: 5,57 m

Mittlerer Druck am Druckwindkessel: 65,77 m

Mittlerer Wasserstand am Druckwindkessel über Masch.: 1,18 m

Höhe des Manometers an der Zulaufitg. über Flur: 0,76 m

Gesamte manometrische Förderhöhe: $65,77 - 5,57 + 1,18 - 0,76 = 60,62$ m

Bis 14:30 waren gefördert: 44,298 m³

Umdrehungen der Pumpe zwischen 14:30 und 15:30: $42750 - 37250 = 5500$ Touren

Sonach gehobenes Wasser: $5500 \times 2,413 = 13,271$ m³

Insgesamt wurden gehoben: 57,569 m³

Pumpenarbeit: $57,569 \times 60,62 = 3489,833$ mt* ($\approx 9,509$ kWh)

*) Maßeinheit Metertonne, siehe Wikipedia

Benzinverbrauch:

spezif. Gewicht (durch Wägung festgestellt): 0,700

Benzigeäß: 5 Liter erhöhen den Benzinstand von 166 auf 237 mm; 1 Liter sonach um $(237 - 166)/5 = 14,2$ mm

Während des Versuchs sank der Benzinpegel um 121 mm; dies entspricht $121/14,2 = 8,521$ Liter

Gewicht des verbrauchten Benzins: $8,521 \times 0,7 = 5,965$ kg

Vertragsgemäß sind mit 1 kg Benzin zu leisten: 571400 mkg

Sonach waren zu leisten: $5,965 \times 571400$ mkg = 3408,401 mt ($\approx 9,287$ kWh)

Mehr geleistet wurden also: $3489,833 - 3408,401 = 81,432$ mt ($\approx 0,222$ kWh)

Die tatsächliche Leistung mit 1 kg Benzin betrug demnach: $3489833/5,965 = 585,052$ mt ($\approx 1,59$ kWh) oder $(585052 - 571400)/571400 = 2,4$ % mehr als garantiert.