

zunahme von 4 Proz.; das Vakuum im Turbinengehäuse fiel von 700 mm auf 615 mm, also um 12 Proz., der Abfall des Dampfdruckes bei den Dampfdufen betrug 55,5 Proz., und zwar fiel der Dampfdruck von 13,3 Atm. auf 6,0. Diese letzteren Versuche wurden mehrere Male unter gleichen Verhältnissen wiederholt und wurden immer gleiche Resultate gefunden.

Temperatur des Dampfes am Einlaßventil in °C	Vakuum im Ab- laß des Turbinen- gehäuses in mm Quecksilber	Zahl der geöffneten Dampfdufen	Dampfdruck vor den Dampfdufen in kg pro 1 qcm	Tourenzah der Triebwellen pro Minute	Gebrenste Pferdekäfte	Dampfverbrauch pro effektive Pferdekraft und Stunde kg
234,3	693	7	13,55	772	307,8	6,33
225,0	702	6	13,80	762	259,0	6,56
227,0	700	5	13,80	767	219,9	6,44
225,0	702	4	13,80	775	175,0	6,48
219,0	707	3	13,40	777	123,3	6,68
199,0	713	2	13,80	775	75,2	7,72
198,0	725	1	15,00	773	31,9	9,66

### Beispiel.

## Prüfungsbericht<sup>1)</sup> über eine de Laval'sche Dampfturbine von 150 Pferdestärken.

### Probe der Leistung und des Dampfverbrauches.

Mittels Bremsdynamometern, welche auf Bremscheiben der beiden Triebwellen angebracht und deren Dimensionen und Balancierung vorher genau ermittelt worden war, wurde die Leistung gemessen. Der für den Betrieb erforderliche Dampf wurde von einem Wasserrohrkessel der Firma Babcock & Wilcox mittels einer 30 m langen, isolierten und mit einem Wasserabscheider versehenen Dampfleitung der Turbine zugeführt. In der Dampfleitung waren zwei Kontrollmanometer zwischen dem Regulatorventil und den Dampfdufen der Turbine zur Bestimmung des Dampfdruckes angebracht. Die Konstanz der Tourenzah wurde mittels eines Tachometers während des ganzen Versuches bestimmt.

Zur Ermittlung des Dampfverbrauches diente eine Düse, welche den Dampfdufen der Turbine ganz identisch war. Der Dampf wurde unter einem konstanten Drucke von 8 kg während 10 Minuten in einen Behälter mit kaltem Wasser geführt, sowie das Gewicht und die Temperatur desselben vor und nach der Zuführung des Dampfes gemessen. Auf diese Weise wurde eine Anzahl Untersuchungen unter gleichen Ver-

<sup>1)</sup> Obige Versuche entstammen einem Protokollauszuge von Prof. Cederblom und dem Maschinen-Inspektor Isakson aus Stockholm.



hältnissen durchgeführt. Die gefundene Gewichts-*differenz* des Dampfes zweier Versuche betrug etwa  $\frac{1}{3}$  Proz. Sämtliche Düsen wurden auf ihren Durchströmungsquerschnitt mittels Präzisionsinstrumenten untersucht. Zur Kondensation diente ein Körting'scher Wasserstrahlkondensator und zur Beschaffung des Wassers eine Dampfturbinenpumpe, deren Leistung ( $7\frac{1}{2}$  Pferdestärken) genau bekannt war. — Die Dampfeuchtigkeit, d. h. das Verhältnis der vom Dampf aus dem Kessel mitgerissenen Wassermenge zur Dampfmenge wurde zu 1,8 Proz. festgestellt. Nähere Angaben über die Untersuchung und Berechnung der Dampfeuchtigkeit, die Bremsleistung usw. finden sich in dem Buche des Verfassers „Prüfungen in elektrischen Zentralstationen mit Dampfmaschinen- und Gasmotorenbetrieb“. — Während des Betriebes der Maschine wurden sechs Versuchsreihen (alle für Kondensation), und zwar unter voller Belastung (mit 7 Düsen), sodann mit 6, 5, 4, 3 und zuletzt mit nur 2 geöffneten Düsen angestellt. Die Ablesungen bzw. Messungen fanden alle 5 Minuten, und zwar fünf- bzw. dreimal für jede Versuchsreihe statt. Die Versuchsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Aus der Tabelle ersieht man, daß der Dampfverbrauch pro Pferdekraft mit abnehmender Leistung zunimmt; dieses ist dadurch bedingt, daß die zu überwindenden Reibungswiderstände bei niedrigen Leistungen einen größeren Teil der Gesamtleistung der Maschine ausmachen. — Die Unregelmäßigkeiten in der Zunahme des Dampfverbrauches pro effektive Pferdestärke und in der Abnahme der Leistung bei Dampfzufußverminderung sind zum Teil durch die Veränderlichkeit des Vakuums, welche durch Undichtigkeit der Stopfbüchse bedingt ist, hervorgerufen.

Nummer der Versuchsreihe	Anzahl der geöffneten Düsen	Barometerstand in mm	Vakuum in mm Quecksilbersäule	Dampfüberdruck in kg pro 1 qcm	Tourenzahl pro Minute	Gebremste Pferdestärken	Dampfverbrauch pro gebremste Pferdestärke u. Stunde
			Mittelwert von fünf bzw. drei Messungen				
1	7	743	670	8,00	1057,2	165,3	8,87
2	6	743	658	8,22	1054,4	140,3	8,16
3	5	743	666	8,00	1057,0	116,1	8,01
4	4	743	674	8,04	1058,8	89,5	8,36
5	3	743	685	7,90	1060,7	65,0	8,49
6	2	743	652	8,17	1057,0	38,0	9,98

### Beispiel.

#### Prüfungsbericht über eine de Laval-Dampfturbinendynamo von 50 Pferdestärken.

Die von den Herren Prof. Cederblom, Gewerbeinspektor Uhr und Assistent Andersson aus Stockholm angestellten Versuche bezogen