

Kontrollrechnung der Wellenleitung auf Festigkeit
nach dem Umbau mit Abdampfturbine für "Clan Mackenzie".

Alte Kolbenmaschine:

	$\frac{27'' \cdot 42,5'' \cdot 73,75''}{48''}$
Kesseldruck	180 lbs/□"
Umdr. pro. Min.	69,5
Leistung	2530 PSI

Neue Maschinenanlage:

Kolbenmaschine:	$\frac{27'' \cdot 42,5'' \cdot 73,75''}{48''}$
Kesseldruck	180 lbs/□"

Leistung der Kolbenmaschine ca. 63 % = 2140 PSI

" " " = 0,9 · 2140 = 1925 SPS

" " Turbine ca. 37 % = 1260 PSI

" " " = 0,92 · 1260 = 1160 SPS

Gesamtleistung der neuen Anlage = 100% = 3400 PSI

" " " " = 3085 SPS

Umdr. des Propellers pro Min. = ca. 76,5

D = Durchmesser d. Niederdr. Zylinders = 73,75"

D_1 = " " Hochdr. " = 27"

$r = \frac{D^2}{D_1^2} = \frac{5439}{729} = 7.46$

S = Kolbenhub = 28"

WP = Kesseldruck = 180 lbs/

\mathcal{E} = Koeffizient nach Tabelle = 2150

d_L = Durchmesser d. Laufwellen ohne Abdampfturbine

$$d_L = \sqrt[3]{\frac{D^2 \cdot S \cdot WP}{\mathcal{E} \cdot (r+2)}}$$

$$d_L = \sqrt[3]{\frac{5439 \cdot 48 \cdot 180}{2150 \cdot (7,46+2)}}$$

© 2019

Lloyd's Register
 Foundation

$$d_L = \sqrt[3]{2310}$$

$$d_L = 13,22'' = 336,5 \text{ mm } \phi$$

Die alte Laufwelle ist ausgeführt mit

$$384,17 \text{ mm } \phi.$$

Kurbelwelle: d_K

$$\begin{aligned} d_K &= 1,05 \cdot d_L \\ &= 1,05 \cdot 336,5 \\ &= 354 \text{ mm} \end{aligned}$$

Die Kurbelwelle ist ausgeführt mit

$$14\frac{1}{2}'' = 369 \text{ mm}.$$

Laufwellen: d_{L_1} mit Abdampfturbine

$$\text{SPS} = \text{Gesamte Maschinenleistung} = 3085$$

$$d_{L_1} = \sqrt[3]{\frac{\text{SPS} \cdot 64}{76,5}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{3085 \cdot 64}{76,5}}$$

$$= \sqrt[3]{2580}$$

$$d_{L_1} = 13,72'' = 349 \text{ mm } \phi$$

Die vorhandenen Laufwellen sind ausgeführt

$$\text{mit } 384,17 \text{ mm } \phi$$

Zwischen - bzw. Druckwelle: d_Z

Diese Welle überträgt nur die Leistung der Kolbenmaschine auf die Propellerwelle. Es würde also eine Welle mit einem Durchmesser genügen :

$$d_Z = d_{L_1} = 336,5 \text{ mm } \phi$$

Diese Zwischenwelle soll aus Konstruktionsgründen bzw.
wegen vorhandener Modelle ausgeführt werden mit

$$d_z = 358 \text{ mm } \phi$$

Propellerwelle : d_p Propeller ϕ = 5640 mm .

$$d_p = d_{z_1} + \frac{5640}{144} = 349 + 39,2 = 388,2 \text{ mm } \phi$$

Die vorhandene Propellerwelle ist ausgeführt mit

$$425,44 \text{ mm } \phi.$$

M.l., den 11.1.30
Wu/K.

W515-0036 3/3



© 2019

Lloyd's Register
Foundation