

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

Existing reciprocating engine

Alte Kolbenmaschine:

$$\frac{27'' \cdot 42,5'' \cdot 73,75''}{48''}$$

N. P.
Kesseldruck
Revolutions pro min.
Umdr. pro Min.

180 lbs/□"

69,5

Leistung

2530 PSI *indicated H.P.*

Neue Maschinenanlage:

Kolbenmaschine:

$$\frac{27'' \cdot 42,5'' \cdot 73,75''}{48''}$$

Kesseldruck

180 lbs/□"

I. H.P. of reciprocating engine

Leistung der Kolbenmaschine ca. 63 % = 2140 PSI *IHP*

" " " = 0,9 · 2140 = 1925 SPS *SHIP*

" " Turbine ca. 37 % = 1260 PSI *IHP*

" " " = 0,92 · 1260 = 1160 SPS *SHIP*

Gesamtleistung der neuen Anlage = 100% = 3400 PSI

" " " " = 3085 SPS

Revolutions of propeller per min.
Umdr. des Propellers pro Min.

= ca. 76,5

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

D₁ = " " Hochdr. " = 27"

r = $\frac{D^2}{D_1^2} = \frac{5439}{729}$ = 7,46

S = Kolbenhub = $\frac{48''}{28''}$

WP = Kesseldruck = 180 lbs/

ε = Koeffizient nach Tabelle = 2150

d_z = Durchmesser d. Laufwellen ohne Abdampfturbine

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

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



© 2019

Lloyd's Register
Foundation

WS15 0035 1/3

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

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

Die alte Laufwelle ist ausgeführt mit

384,17 mm ϕ . *dia. of existing intermediate shaft*

Kurbelwelle: d_K
Crankshaft

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

Die Kurbelwelle ist ausgeführt mit

14 $\frac{1}{2}$ '' = 369 mm ϕ *diameter of existing crank shaft*

Intermediate shafting with exhaust steam turbine

Laufwellen: d_{L1} mit Abdampfturbine

Total SHP

SPS = Gesamte Maschinenleistung = 3085

$$d_{L1} = \sqrt[3]{\frac{SPS \cdot 64}{76,5}}$$

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

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

$$d_{L1} = 13,72'' = 349 \text{ mm } \phi$$

Die vorhandenen Laufwellen sind ausgeführt

mit 384,17 mm ϕ

Combined Intermediate & Thrust Shaft

Zwischen - bzw. Druckwelle: d_Z

This shaft carries only the load from the Recip Eng to the Propeller shaft. It will also be a shaft with a diameter dia
Diese Welle überträgt nur die Leistung der Kolbenmaschine auf die Propellerwelle. Es würde also eine Welle mit einem Durchmesser genügen :

dia. is calculated

$$d_Z = d_{L1} = 336,5 \text{ mm } \phi$$



This intermediate shaft will for constructional reasons
be made as in the previous ~~cases~~ cases.
wegen vorhandener Modelle ausgeführt werden mit

will be made
 $d_z = 358 \text{ mm } \phi$

Propellerwelle : d_p *dia. of propeller* Propeller $\phi = 5640 \text{ mm} .$

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

Die vorhandene Propellerwelle ist ausgeführt mit

425,44 mm. ϕ . *dia. of existing screw shaft.*

M.l, den 11.1.30
Wu/K.



© 2019

Lloyd's Register
Foundation

W515-0035 3/3