



Anwendungsfall I Kommerzielle Schifffahrt Hafenschlepper

Spezifikationen zum Vergleich

Hafenschlepper	Niedriglast	25 Jahre	2 x 2.560 kW/ 1.800 U/min
			
Anwendungsbereich	Lastprofil	Durchschnittl. Lebensdauer des Schiffs	Motor

Vergleich: *mtu*-Motor 16V 4000 M65L ggü. Wettbewerbsmodell

Wartungsintervalle (TBO) in Stunden:

<i>mtu</i> -Motor 16V 4000 M65L		54.000*
Wettbewerbsmodell		37.000

TBO-Intervall in Jahren:

<i>mtu</i> -Motor 16V 4000 M65L		27 Jahre*
Wettbewerbsmodell		18,5 Jahre

* Überholung eines *mtu*-Motor nach 25 Jahren empfohlen

46%

mehr Auslastung als Wettbewerbsmodell vor Überholung

Null

Überholungen innerhalb eines Betriebszyklus von 25 Jahren**

** abhängig von Lastprofil und jährlicher Laufleistung

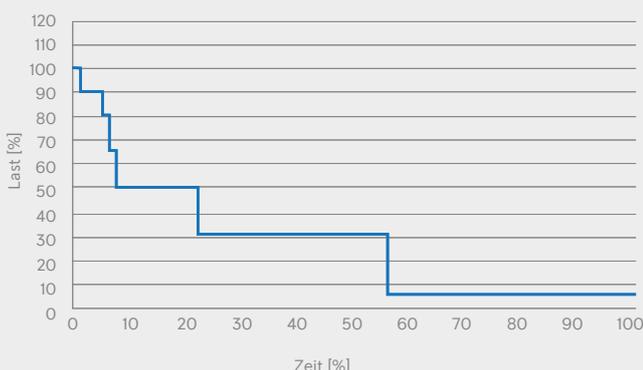
LÄNGERE TBO-INTERVALLE SCHÜTZEN VOR ZEITINTENSIVEN GENERALÜBERHOLUNGEN

Optimierung der Lebenszykluskosten für *mtu*-Schiffsmotoren der Baureihe 4000 M65L

Zusammenfassung

Die Überholung eines Motors ist mit Ausfallzeiten und Einnahmeverlusten verbunden. *mtu*-Motoren der Baureihe 4000 M65L haben jedoch einen viel längeren TBO-Intervall als vergleichbare Wettbewerbsmotoren, wie der folgende Anwendungsfall veranschaulicht. Geht man bei einem Hafenschlepper von einer durchschnittlichen Lebensdauer von 25 Jahren und 2.000 Betriebsstunden pro Jahr aus, wird mit diesen Motoren eine größere Überholung praktisch überflüssig.

Zugrunde liegendes Lastprofil für den Vergleich



Wer: Hafenschlepper-Reederei

Warum: Die Bereitschaft und Verfügbarkeit von Schleppern bei minimaler Wartung ist eine Grundvoraussetzung für den reibungslosen Hafenbetrieb. Lange wartungsbedingte Ausfallzeiten bedeuten Einnahmeverluste und höhere Kosten.

- Hauptvorteile:**
- Optimierung der Wartungskosten über den Lebenszyklus hinweg
 - Geringere Ausfallzeiten des Schleppers
 - Höhere Auslastung vor größerer Überholung
 - Möglichkeit, einige der komplexeren Wartungsaufgaben im Schlepper durchzuführen



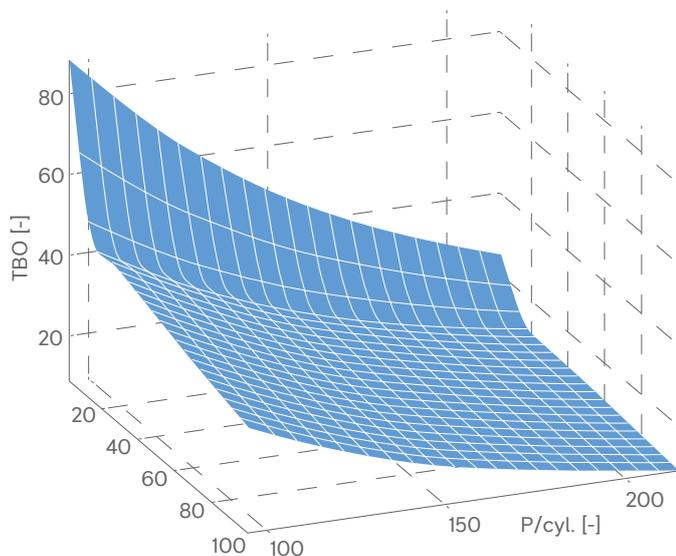
BERECHNUNG DER TBO-OPTIMIERUNG

Eine Echtdatenanalyse von Überholungsintervallen unter Einsatz neuester Algorithmen

Wir haben 25 Jahre Erfahrung gepaart mit der digitalen Analyse von Felddaten aus über 50.000 Datensätzen von 18.000 Motoren. Es wurden modernste Berechnungsmethoden zur Optimierung der Lastbänder der **mtu**-Motoren eingesetzt.

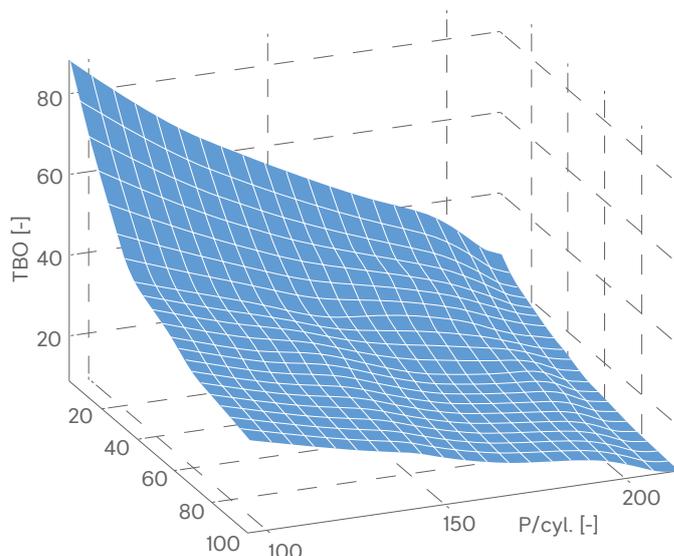
Der Lastfaktor (LF) stellt die durchschnittliche Auslastung eines Motors dar, der Lastindikator (LI) gibt Auskunft über den Hochlastanteil in einem Lastprofil.

Lastindikator (LI)



Die repräsentativen Lastprofile beschreiben das durchschnittliche Lastprofil pro Lastband, welches das jeweilige Lastband am besten kennzeichnet. Daher können die realen Lastprofile, die diesem Lastband zugeordnet werden, bei den einzelnen Werten über oder unter dem repräsentativen Lastprofil liegen.

Lastfaktor (LF)



Das Lastband, in dem die meisten Motoren in einem tatsächlichen Einsatzbereich laufen, wird als Standard bezeichnet.

Vergleichsergebnisse

Wettbewerbsmotor

Leistung: 2.560 kW/1.800 U/min
Betriebsstunden: 2.000 (pro Jahr)
Durchschnittliche Lebensdauer: 25 Jahre
TBO-Intervall: 37.000 Stunden

Überholung nach 18,5 Jahren erforderlich

mtu-Motor 4000 M65L

Leistung: 2.560 kW/1.800 U/min
Betriebsstunden: 2.000 (pro Jahr)
Durchschnittliche Lebensdauer: 25 Jahre
TBO-Intervall: 54.000 Stunden

Keine Generalüberholung während der Lebenszeit des Hafenschleppers erforderlich