

Erstellung eines Trimmoptimierungskennfelds unter Verwendung validierter Eingangsdaten – Ein Anwendungsfall der ISO 19030

41. ISF-Tagung, 24. Mai 2019

B.Sc. / B.Eng. / M.A. Klas Reimer – Hoppe Marine

Effizienter Betrieb durch ein Trimmoptimierungskennfeld

Eine exakte dynamische Trimm – und Tiefgangsmessung erlaubt die Erstellung eines schiffspezifischen Trimmkennfelds. Dieses Kennfeld erlaubt die Ermittlung der optimalen Schwimmelage und damit des optimalen Betriebspunkts mit dem geringsten Speedloss, also dem Geschwindigkeitsverlust gegenüber Auslieferungszustand.

Durch die Verwendung von realen Betriebsdaten kann eine langfristige und zuverlässige Leistungseinsparung zugunsten des Kraftstoffverbrauchs erzielt werden. Neben Steigerung der Schiffseffizienz mit einhergehender Reduktion der Emissionen, sinken so die Betriebskosten.

Validierte Eingangsgrößen als Voraussetzung

Elementare Voraussetzung für die Optimierung des Schiffsbetriebs sind validierte Eingangsdaten. So spielen die Hauptmaschinenleistung, Tiefgänge und der Trimm sowie die Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser (STW) eine essentielle Rolle. Unzureichend gewartete Sensorik unterliegt oft einem Offset, einer unbemerkten Langzeitdrift oder dynamischen Einflussfaktoren, welche zu einer Fehlmessung führen.

Eine dynamische Fehlbestimmung der STW von rund 1 kn (16 kn real / 17 kn gemessen) resultiert für ein 350 m Beispiel-Containerschiff, mit 20 kn Designgeschwindigkeit, bereits in einem Fehler der Leistungsbestimmung von über 10 %. Damit liegt dieser Wert in der Größenordnung des Optimierungspotenzials. Der immense Einfluss der Geschwindigkeit auf den Leistungsbedarf begründet sich darin, dass STW gemäß der Admiraltätsformel mit der 3. Potenz in die Annäherung der Hauptmaschinenleistung eingeht.

Betriebsbedingungen nach ISO 19030 zur Vergleichbarkeit

Bei der Ermittlung von Optimierungskennfeldern liegt über die Validierung hinaus die Herausforderung darin, vergleichbare Betriebsbedingungen zu betrachten. So müssen variierende Umwelteinflüsse auf die Primärparameter zu korrigiert bzw. unpassende Szenarien über Filter unberücksichtigt gelassen werden. Insbesondere ein Trimmoptimierungskennfeld bringt bei validen und sauberen Daten ein enormes Einsparpotential. Der Trimm hat einen entscheidenden Einfluss auf das hydrodynamische Verhalten eines Schiffes. Bei suboptimaler Schwimmelage, beispielsweise durch falschen Trimm, wirkt ein erhöhter Widerstand auf den Rumpf. Dies resultiert unvermeidlich in einem Anstieg des Kraftstoffverbrauchs, was gleichermaßen einem großen Optimierungspotenzial entspricht.

Fazit

Bereits geringe Fehler in der Bestimmung der Schiffsgeschwindigkeit oder die unterschätzten, hydrodynamischen Einflüsse der Tiefgangs Bestimmung können einen Optimierungsversuch scheitern lassen. Bei Verwendung einer unsauberen Datenbasis, kann sich der Optimierungsversuch sogar nachteilig auf den Schiffsbetrieb auswirken. Somit wird die akkurate Datenvalidierung zu einem integralen Bestandteil im Rahmen der Betriebsoptimierung.

Klas Reimer (k.reimer@hoppe-marine.com)