Gesteigerter Yacht-Genuss: Aktive Kupplung mindert Schwingungen in Schiffsantrieben

(Mynewsdesk) Ruhig und elegant dahingleiten - so mögen es die meisten Yachtbesitzer. Brummen und Dröhnen im Bootskörper gehören nicht zum Wohlfühl-Kanon. Leider sind die unerwünschten Nebengeräusche bislang noch oft mit im Spiel. Zwar geht der Trend im Schiffsbau seit Jahren dahin, die Emissionen zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern. Allerdings haben diese Bestrebungen häufig einen erhöhten Eintrag von Torsionsschwingungen in den Antriebstrang zur Folge. Dementsprechend wird es immer aufwendiger, dämpfende elastische Kupplungen auszulegen. Darüber hinaus sind die technischen Grenzen passiver Systeme absehbar. Hier bieten aktive Systeme, wie sie das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickelt, ein hohes Potential für zukünftige Anwendungen. Jüngstes Beispiel ist eine aktive Kupplung für Schiffsantriebe, die im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projekts AKTOS ?Aktive Kontrolle von Torsionsschwingungen durch Kupplungselemente" in enger Zusammenarbeit mit der Firma CENTA Antriebe Kirschey GmbH entstanden ist.

Mit dem neu entwickelten aktiven System ist es gelungen, die vom Motor in das Getriebe eingeleiteten Torsionsschwingungen signifikant zu reduzieren. Damit ist ein großer Schritt dahin getan, die Auslegung von Kupplungen in Schiffsantrieben zu vereinfachen, die Lebensdauer von Komponenten zu erhöhen und Kosten sowie Masse durch den Einsatz kleinerer Komponenten einzusparen. Außerdem verbessert sich die Akustik im Schiff spürbar. Das System wurde auf einem Prüfstand und anschließend in einer Motorjacht untersucht.

Mit der geregelten aktiven Kupplung lassen sich ordnungsbasierte Anregungen signifikant reduzieren. Die Kupplung besteht aus einem passiven Element zur primären Dämpfung und zum Versatzausgleich sowie einem aktiven Teil zur Schwingungs-kompensation. Dieses aktive Element besteht aus einem Inertialmassenaktor, der sich im rotierenden System befindet und ohne eine Kraftabstützung nach außen auskommt. Die Übertragung der elektrischen Leistung und der Signale erfolgt am Prototyp mit Hilfe von Schleifringen. Geregelt wird das System mit Hilfe eines ordnungsbasierten adaptiven Reglers. Aufbauend auf der Umsetzung des Regelungskonzepts mit Laborelektronik wurde auch eine kompakte mitrotierende Steuerungs- und Leistungselektronik entwickelt und erfolgreich getestet.

Zunächst erprobten die LBF-Wissenschaftler die aktive Kupplung auf einem Prüfstand. Angetrieben wurde der Antriebstrang mit einem V8 Motor mit 500 kW. Zwischen Motorschwungrad und dem Getriebe integrierten die Forscher die aktive Kupplung. Der Propeller wurde mit Hilfe eines hydraulischen Dynamometers simuliert. Im kritischen Zündaussetzerbetrieb ließen sich auf diese Weise bis zu 90 Prozent der Schwingungsamplitude in den kritischen Ordnungen reduzieren.

Testfahrt bestätigt Prüfstandsversuche

Anschließend konnte die aktive Kupplung in einen Antriebsstrang einer zweimotorigen Motorjacht eingebaut und getestet werden. Der umgerüstete Antriebstrang wurde von einem V6 441kW Dieselmotor angetrieben und war mit einem Getriebe-Propeller-System in Pod-Bauweise ausgestattet. Der Praxistest konnte die überzeugenden Ergebnisse des Prüfstandsversuchs auch unter realistischen Bedingungen in der Yacht bestätigen. Zudem konnten die Wissenschaftler die akustische Relevanz der geregelten aktiven Kupplung im Innenraum der Yacht nachweisen. Auf diese Weise konnten sie im geregelten Fall eine deutlich wahrnehmbare Reduktion des Brummens beziehungs-weise Dröhnens der dritten Motorordnung um -6dB im Schalldruckpegel, verglichen zum ungeregelten Fall, erreichen.

Shortlink zu dieser Pressemitteilung:
http://shortpr.com/zti3im

Permanentlink zu dieser Pressemitteilung:
http://www.themenportal.de/it-hightech/gesteigerter-yacht-genuss-aktive-kupplung-mindert-schwingungen-in-schiffsantrieben-45697

=== Die aktive Kupplung des Fraunhofer LBF im Schiffsantrieb sorgt für eine ruhige Fahrt durchs Wasser (Bild) ===

Ruhe an Deck: der im Fraunhofer LBF entwickelte Drehschwingungsaktor machts möglich.

Shortlink:
http://shortpr.com/d0pclr

Permanentlink:
http://www.themenportal.de/bilder/die-aktive-kupplung-des-fraunhofer-lbf-im-schiffsantrieb-sorgt-fuer-eine-ruhige-fahrt-durchs-wasser

=== Der aktive Drehschwingungsaktor wird direkt in den Schiffsmotor integriert. (Bild) ===

Der aktive Drehschwingungsaktor wurde im Fraunhofer LBF in Darmstadt entwickelt. Er kann Torsionsschwingungen signifikant reduzieren.

Shortlink:
http://shortpr.com/3k3lr9

Permanentlink:
http://www.themenportal.de/bilder/der-aktive-drehschwingungsaktor-wird-direkt-in-den-schiffsmotor-integriert

Pressekontakt

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstr. 47
64289 Darmstadt

presse@lbf.fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstr. 47
64289 Darmstadt

lbf.fraunhofer.de
presse@lbf.fraunhofer.de

Das Fraunhofer LBF unter komm. Leitung von Professor Tobias Melz entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Der Leichtbau steht dabei im Zentrum der Überlegungen. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und proto-typisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt. Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der chemischen Industrie und weiteren Branchen. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der über 500 Mitarbeiter und modernste Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmeter Labor- und Versuchsfläche an den Standorten Bartningstraße und Schlossgartenstraße.

Anlage: Bild