

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

21. März 2019 || Seite 1 | 4

Rotation angezapft: Energieautarke Sensoren im Antriebsstrang optimieren die Zustandsüberwachung

Umweltverträglicher und energieeffizienter sollen zukünftige Schiffsgenerationen auf den Weltmeeren unterwegs sein. Das Forschungsprojekt „SmartPS“ am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF leistet mit der Entwicklung eines intelligenten Antriebsstrangs einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Forderung. Dazu zapfen die Darmstädter Wissenschaftler mit einem Energy Harvesting-Konzept bisher ungenutzte Energiequellen, wie beispielsweise Torsionsschwingungen, an. Die Sensorik ist Teil des rotierenden Systems und somit direkt an der Wirkstelle angebracht. Das Besondere: Belastungs- und Zustandsdaten aus dem Antriebsstrang liegen über drahtlose Datenübertragung direkt beim Nutzer vor, sobald der Antriebsstrang rotiert. Diese Informationen dienen einer bedarfsgerechten und kostengünstigeren Wartung, und sie können die Entwicklung neuer Antriebsgenerationen in Richtung einer leichteren Dimensionierung unterstützen. Die Sensorik ist dabei unabhängig von externen Energiequellen.

Der Ausfall maritimer Systeme aufgrund defekter Antriebsstrangkomponenten führt zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden, hervorgerufen durch Stillstandzeiten und damit einhergehenden Lieferverzögerungen beziehungsweise Ertragsausfälle. Abhilfe sollen intelligente Antriebsstränge durch den Einsatz rotierender, energieautarker Sensorsysteme schaffen.

Bislang liegt das Problem rotierender Sensorik in der Energieversorgung, da diese Batterien benötigt, deren Lebensdauer beschränkt ist. Wenn die Energieversorgung über das „Bordnetz“ beispielsweise eines Schiffes erfolgt, müssen Schleifringe eingesetzt werden, um die elektrische Energieversorgung zwischen stehendem und rotierendem System zu ermöglichen. Der Nachteil: Die Schleifringe verschleiben sehr stark und sind daher wartungsintensiv. Abhilfe wollen die LBF-Wissenschaftler mit rotierenden Schwingungsenergiegeneratoren schaffen, die Torsionsschwingungen des Antriebsstrangs, also ungewollte und ungenutzte mechanische Energie, in elektrische Energie umwandeln.

Sensoren an schwer erreichbaren Stellen

Mit der Entwicklung energieautarker Sensorsysteme für rotierende Systeme, die direkt an der Wirkstelle sitzen, will das Darmstädter Fraunhofer-Institut eine zuverlässige Zustandsüberwachung und Belastungsanalyse ermöglichen. Das Konzept verzichtet auf Schleifringe und Batterien. Darüber hinaus wird es möglich, Sensoren an schwer

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz |
Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

erreichbaren Stellen in Antriebssträngen einzusetzen. Die Sensordaten werden drahtlos über Bluetooth oder WLAN übertragen. Bei der Erprobung des Generators in einem Prüfstand konnten die Darmstädter Forscher mehrere Milliwatt Leistung generieren, ausreichend für die MEMS (Micro Electro Mechanical System)-Sensoren. Unter anderem lassen sich damit zur Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) Beschleunigungssensoren oder Temperatursensorik, beispielsweise ein Infrarot-Wärmesensor, betreiben.

PRESSEINFORMATION21. März 2019 || Seite 2 | 4

Bei einem ersten Einsatz von Beschleunigungssensoren auf einer Schiffsantriebswelle konnten die Forscher zeigen, dass die Datenübertragung via Bluetooth aus dem Maschinenraum zu einem zentralen Rechner an Board möglich ist. Somit ließ sich die Drehschwingung des Schiffsantriebs erfolgreich aufzeichnen.

Sensorik unabhängig von vorhandener Bordelektronik

Der vom Fraunhofer LBF entwickelte rotatorische Schwingungsenergie-Generator hat mehrere Vorteile: Sobald der Antriebsstrang rotiert, liefert die autarke Sensorik vorliegende Belastungs- und Zustandsdaten. Da Energiequelle und Sensorik in einem System integriert sind, wird die Sensorik unabhängig von vorhandener Bordelektronik. Darüber hinaus sind keine mechanischen Verbindungen zwischen rotierendem und stehendem System erforderlich, und es müssen keine Batterien gewartet oder ausgetauscht werden.

Bislang konzentriert sich das Forschungsprojekt zur Entwicklung der energieautarken Sensorik in rotierenden Systemen auf den maritimen Bereich. Zurzeit planen die Wissenschaftler des Fraunhofer LBF die Erprobung und den Einsatz ihres neuartigen Systems in Schiffsantrieben. Künftig ist der Einsatz jedoch in jeglichen rotierenden Systemen, beispielsweise Kraftmaschinen mit großen Wellendurchmessern, vorstellbar. Für das bis Ende 2019 laufende Vorhaben sind Folgeprojekte geplant, die unter anderem auch die Entwicklung eines marktreifen Produktes zum Ziel haben.

In dem öffentlich geförderten Projekt SmartPS im Rahmen des MARTEC Call (BMW und PTJ) kooperieren Reintjes Power Train Solutions, Continental Contitech, Deltamarin, BNTU, Gdansk University of Technology und das Fraunhofer LBF.

Zur Entwicklung rotierender Sensorik hat das Fraunhofer LBF einen ersten Versuch in einem Schiffsantrieb während einer Flussfahrt in Kooperation mit Center for Photonics and Quantum Materials des Skolkovo Institute of Science & Technology unternommen.



Auf der Antriebswelle eines Zweitaktmotors angebrachter Beschleunigungssensor mit Elektronik zur Datenverarbeitung und drahtloser Echtzeit-Datenübertragung.
Foto: Raapke/Fraunhofer LBF



Einbau des Sensors im Schiffsantrieb.
Foto: Fraunhofer LBF



Energy Harvester zur Wandlung von mechanischer Schwingungsenergie in elektrische Energie. Foto: Raapke/Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der über 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:**Peter Steinchen** | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de**Wissenschaftlicher Kontakt: Matthias Gerhardt, M.Sc.** | Telefon +49 6151 705-598 | matthias.gerhardt@lbf.fraunhofer.de**M. Eng., Dipl.-Ing. (FH) Michael Koch** | Telefon +49 6151 705-413 | michael.koch@lbf.fraunhofer.de