

After Sales Services in der maritimen Branche: Digitale Konzepte ermöglichen Optimierung

Wartungs- und Reparaturprozesse auf Handelsschiffen unterliegen besonderen Herausforderungen. Ein Schiff ist ein komplexes System, für das aufgrund der hohen Anzahl unterschiedlicher Komponenten für Antrieb und Betrieb bislang kein digitales Abbild existiert: Die Prognose eines Systemausfalls fällt schwer. Der Ort, an dem eine Reparatur oder eine Wartung vorgenommen werden kann, ist nicht immer sicher vorhersagbar. Und die benötigten Servicetechniker sowie Teile und Materialien sind oft nicht zuverlässig dort vorhanden, wo sie eingesetzt werden sollen. Gerade die letzten beiden Punkte kennzeichnen die maritime Branche gegenüber anderen Industrien insbesondere. Umso mehr wäre die genaue Vorhersage von Materialverschleiß und Systemausfall hilfreich, um ungeplante Hafen- und Werftaufenthalte zu vermeiden.

Diesen Herausforderungen nimmt sich das Forschungsprojekt [MARIA](#) an. Zum einen wird eine maritime Serviceplattform zur Realisierung digitaler Dienstleistungen konzipiert. Darüber hinaus werden AR-basierte Assistenzsysteme für die Crew entwickelt sowie Prognosemodule, die re-

levante (Sensor-)daten überwachen, auswerten und hinsichtlich der Ausfallwahrscheinlichkeiten der Komponenten analysieren.

Dazu werden am CML verschiedene Analysemethoden eingesetzt, wie Data Mining, Machine Learning und KI, die bestimmte Muster in diesen Daten wiedererkennen und damit erwartbare Ausfälle frühzeitig vorhersagen. Datenverfügbarkeit und -übertragung stellen eine weitere wichtige Voraussetzung hierfür dar, die im Projektverlauf zu bewältigen ist. Damit die gewonnenen Ergebnisse in Servicekonzepten der Zulieferer übertragen werden können, werden in dem Projekt zusätzlich Lösungen für innovative Serviceplanung und -steuerung entwickelt. In Abhängigkeit vom aktuellen Systemzustand lösen diese spezifische Meldungen an den Hersteller aus. Die Kombination dieser Lösungen verspricht, das Servicelevel im After Sales Service zum Vorteil von Zuliefererindustrie und Kunden auf ein neues Niveau zu heben.

MARIA wird über eine Laufzeit von zweieinhalb Jahren vom BMBF gefördert. Neben dem Fraunhofer CML sind acht weitere Partner an dem Projekt beteiligt.

Simulation und Automatisierung der Seeschiffahrt – Ausbau von Kompetenzen in Finnland

Die Entwicklung von Assistenzsystemen für die Seeschiffahrt stellt am CML seit vielen Jahren einen wichtigen Forschungsschwerpunkt dar. Ein Konzept für ein autonom fahrendes Handelsschiff bildete den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Reihe von Technologien, die seither weiterentwickelt und mit den Schiffsimulatoren des CML abgebildet und getestet werden. Beispiele für die neuen Lösungen sind eine Landkontrollstation, die eine umfassende Überwachung einer Schiffsflotte von Land aus ermöglicht, und ein autonomes Navigationssystem, das potenziell gefährliche Situationen frühzeitig erkennt und im Bedarfsfall regelgerechte Reaktionen vorschlägt.

Um weitere Dimensionen maritimer Simulationen zu erschließen, entwickelten die Forschenden am CML das [Europäische Maritime Simulatorennetzwerk EMSN](#). Weltweit können so aktuell 37 Schiffsbrücken an 13 Standorten verbunden werden, um virtuell gemeinsame

Manöver zu fahren, kritische Situationen abzubilden oder neuartige Kommunikationslösungen zu erproben. Die Zusammenarbeit mit Novia, der Universität im finnischen Turku, hat nun zur Gründung der ersten Fraunhofer-Innovationsplattform in Finnland, [„Fraunhofer Innovation Platform for Smart Shipping at Novia University of Applied Sciences“](#), kurz FIP-S2@Novia geführt. Die umfangreichen Simulations-Infrastrukturen und das gebündelte Know-how werden zunächst in einer Spiegelung des EMSN umgesetzt, damit große virtuelle Manöver auch aus Finnland initiiert und durchgeführt werden können.

Einen neuen Schritt in Richtung virtueller Integration stellt FIP-S2@Novia auf der Nor-Shiping 2022 in Oslo vor: ein weiterer Player wird in einer Simulation über eine VR-Brille integriert, die zur Steuerung von SAR-Einsätzen eines schnellen Rettungsboots („Fast Rescue Boat“) eingesetzt wird.

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

mit 2021 liegt ein Jahr in unserem Kielwasser, in dem wir stärker gewachsen sind als je zuvor. Bald arbeiten 100 Kollegen am CML - Forscher und Forscherinnen, Studierende und Verwaltungspersonal. Mit diesem Zuwachs haben sich auch unsere Forschungsthemen erweitert.

Erste Entwicklungen digitaler Zwillinge - also die digitale Repräsentanz eines materiellen Objekts - sollen dem After Sales Service in der maritimen Industrie neue Möglichkeiten bei der bedarfsgesteuerten Wartung und Reparatur kritischer Systeme an Bord bieten.

Die Beobachtung und Dokumentation von Emissionsdaten unterstützt die Seeschiffahrt dabei, einen messbaren Beitrag zur Vermeidung des Klimawandels zu zeigen.

Und nicht zuletzt verstärken wir unsere maritimen Simulationsinfrastrukturen mit der ersten Fraunhofer-Innovationsplattform in Finnland, Fraunhofer Innovation Platform for Smart Shipping in Turku.

Viel Spaß beim Lesen, ein Frohes Weihnachtsfest und alles Gute für 2022 wünscht Ihnen

Ihr **Prof. Carlos Jahn**
Leiter Fraunhofer CML



Emissionen in der Schifffahrt: Daten erleichtern die Kontrolle

Laut der International Maritime Organization (IMO) gehen 2,9 Prozent aller Treibhausgas-Emissionen weltweit auf das Konto der Schifffahrt. Regularien der IMO und der Europäischen Union erhöhen seit Jahren den Handlungsdruck für die maritime Wirtschaft. So gilt seit 2020 eine globale Höchstgrenze für den Schwefelanteil in Schiffsabgasen von 0,5 Prozent. Große Schiffe, die europäische Häfen ansteuern, müssen ihre CO₂-Emissionen überwachen und darüber Bericht erstatten. Das erfordert neue Systeme zur Messung und Überwachung von Emissionen an Bord.

Im Rahmen des [Projekts SCIPPER](#) (Akronym für „Shipping Contributions to Inland Pollution Push for the Enforcement of Regulation“), wurde ein flexibles Messsystem zur Überwachung der Umgebungsluft entwickelt. Die am CML entwickelte kompakte Sensoreinheit Mobile Environmental Sensor Unit (MESU) ermöglicht den Rückschluss auf Schiffsemissionen durch die Messung von Immissionen, indem elektrochemische Sensoren ausgewählte Parameter messen. Mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 30 W ist die MESU mobil einsetzbar und speichert sämtliche Messdaten lokal, versehen mit einem Zeitstempel. Ein kontinuierlich aufgezeichnetes GPS-Signal liefert zusätzlich Ortsinformationen. Alle Informationen der Sensoreinheit sind sowohl direkt als auch zur späteren Auswertung in einem Web-Portal übersichtlich ablesbar und einfach auszuwerten.

Die MESU verfügt in ihrer aktuellen Konfiguration über Sensoren für NO, NO₂,

SO₂ und CO₂, und ist neben Schiffen auch beispielsweise in Häfen oder an stark befahrenen Straßen einsetzbar.

Gerade die zuverlässige Messung von Emissionen entpuppte sich bei der seit 2018 geltenden EU-Meldepflicht des CO₂-Ausstoßes von Schiffen bei Reisen von, nach und innerhalb der europäischen Gewässer für Reeder als echte Herausforderung. Im weltweiten Schiffsverkehr, mit häufigen witterungsbedingten Routenänderungen, sind zuverlässige Emissions-Hochrechnungen nicht durchführbar. Ein Instrument für die zuverlässige Emissionsprognose und -schätzung fehlte, und wurde zum Ziel des [Projektes EmissionSEA](#). Der Software-Prototyp zur Berechnung des CO₂-Ausstoßes soll Schifffahrtsunternehmen bei der Erfüllung ihrer Meldepflicht unterstützen und ihnen zugleich das enorme Sparpotenzial an Treibstoff und CO₂-Ausstoß bereits bei geringen Geschwindigkeitsreduktionen aufzeigen. Die Datengrundlage ist umfassend. Das Fraunhofer CML setzte seine Kompetenzen in Weather Routing und Big Data Analysis ein, um mehr als 500.000.000 tägliche AIS-Datensätze zu verarbeiten. Aus dem automatischen Identifizierungssystem (AIS) wurden Bewegungsinformationen in Beziehung zu Schiffsgröße, Geschwindigkeit und meteorologischen und ozeanografischen Umweltbedingungen gesetzt. Aus diesen Daten sowie Informationen des Wetterdienstes, der Geschwindigkeit und weiteren äußeren Einflüssen, sollen der Treibstoffverbrauch und schließlich die Emissionen stundengenau bestimmt werden.

Die Ergebnisse aus EmissionSEA dienen als Referenzgröße für die Berechnungen der Schifffahrtsunternehmen. In dem Software-Prototyp können Anwender einen vergleichbaren Schiffstyp auswählen und dessen CO₂-Ausstoß berechnen. Die nutzerfreundliche Anwendung und smarte Software unterstützt die Reeder dabei, ihrer Nachweispflicht über Emissionen nachzukommen. Die einfache Berechnung des Treibstoffverbrauchs für Reisen von und nach Europa bietet dabei auch Anreize zur Vermeidung von Emissionen.

Der Druck, Emissionen im Seeverkehr einzudämmen, ist hoch. Neue Technologien und Anwendungen zur Datenerhebung und -messung bieten mehr Kontrolle und zeigen der maritimen Wirtschaft Handlungsspielräume auf.

Kurz notiert

Neue Forschungsinhalte

Informationen aus unseren Projekten und zu unseren aktuellen Forschungsthemen tragen unsere Forscherinnen und Forscher einmal in der Woche vor. Die digitalen Kurzvorträge unserer **Maritime Innovation Updates** bringen Lösungen und Ideen in einer Viertelstunde auf den Punkt. Finden Sie das [Programm](#) auf unserer Homepage und melden Sie sich gleich an!

YouTube

Den langen Monaten der Pandemie ist zu danken, dass wir zu vielen unserer Forschungsprojekte und Themen Filme und Aufzeichnungen erstellen. Stöbern Sie gerne in unseren Animationen, Vorträgen, Dokumentationen und Videoclips in unserem [neuen Kanal Fraunhofer CML](#). Z.B. zu unserem Forschungsboot SeaML, unserer Lösung für die Sammlung von maritimem Müll und Eindrücken von unserem Neubauvorhaben im Harburger Binnenhafen.

Veranstaltungen

Maritime Innovation Update

Unsere [digitale Vortragsreihe](#), immer freitags um 12 Uhr

Nor-Shipping 2022

Lösungen für maritime Prozesse mit Hilfe von VR und Datenauswertung
10.-13. Januar 2022, Oslo

Maritime Innovation Insights

Die Vortragsveranstaltung des CML
5. Mai 2022



cml.fraunhofer.de



[@Fraunhofer CML](https://www.linkedin.com/company/fraunhofer-cml)



[@FraunhoferCML](https://twitter.com/FraunhoferCML)



[Fraunhofer CML](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Impressum

Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen (CML)

Am Schwarzenberg-Campus 4
Gebäude D
21073 Hamburg

Tel. +49 (40) 428 78 44 50
Fax +49 (40) 427 31 44 78
info@cml.fraunhofer.de
www.cml.fraunhofer.de