

SAUBERE MEERE DANK ROBOTER UND KI SEACLEAR BEKÄMPFT MEERESVERSCHMUTZUNG

Autonome Über- und Unterwasserfahrzeuge stellen am CML einen stetig wachsenden Forschungsbereich dar. Jetzt zielt mit SeaClear ein neues ehrgeiziges EU-Forschungsprojekt unter Beteiligung des CML darauf ab, mit ihrer Hilfe Abfälle aus dem Meer zu identifizieren und zu sammeln. Die heutigen Ozeane enthalten viele Millionen Tonnen Müll, von denen sich über 90% auf dem Meeresboden befinden. Bislang konzentrieren sich Bemühungen, den Müll wieder einzusammeln, hauptsächlich auf den oberseeischen Abfall, während nur wenige Anstrengungen zur Sammlung von Unterwasserabfällen unternommen werden. Ein Forscherteam von acht Partnern aus Deutschland, den Niederlanden, Kroatien, Frankreich und Rumänien arbei-

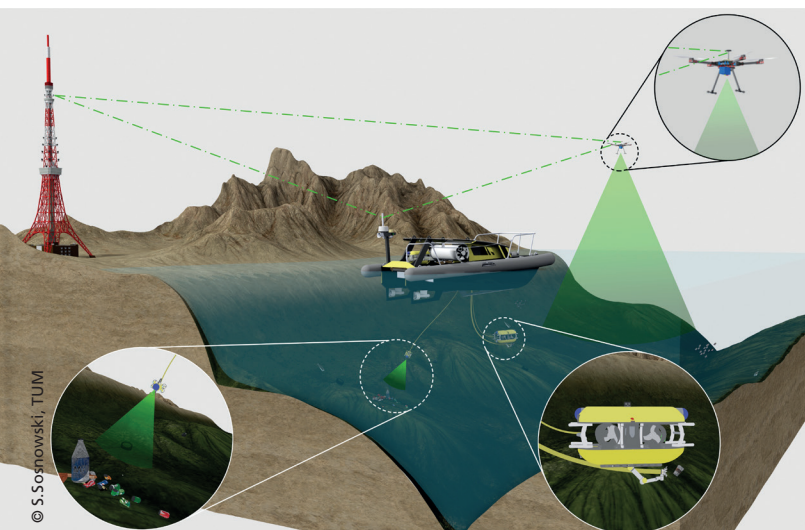
tet nun an der Entwicklung von SeaClear. Das Ziel von SeaClear - ein Akronym für „Search, identification, and Collection of marine Litter with Autonomous Robots“ - ist es, autonome Roboter für die Abfallbeseitigung zu entwickeln und einzusetzen. Dazu gehören die Identifizierung und Kartierung von Objekten auf und unter Wasser sowie neue Entwicklungen in der Robotersteuerung. Wenn das SeaClear-System voll einsatzfähig ist, soll es Unterwasserabfälle zu 80% erkennen und klassifizieren und diese mit einer Erfolgsquote von 90% einsammeln. Im Rahmen des SeaClear-Projekts wird ein gemischtes Team unbemannter Unterwasser-, Oberflächen- und Luftfahrzeuge zusammengestellt: Drohnen sollen Abfälle an der Wasseroberfläche

finden und erkennen, die dann auf eine mögliche räumliche Beziehung zu Unterwasserabfällen untersucht werden. Inspektions-Unterwasserfahrzeuge werden ebenfalls für die Müllerkennung eingesetzt, der dann durch Sammel-Unterwasserfahrzeuge mit speziellen Sauggreifern aufgenommen werden soll.

Das entwickelte System wird in zwei Fallstudien im Hamburger Hafen und in einem touristischen Gebiet bei Dubrovnik erprobt.

SeaClear erhält 5 Millionen Euro Förderung aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union. Die zentralen Aufgaben des CML sind die technische Koordination und Integration des Gesamtsystems. In diesem Aufgabenbereich werden die Hard- und Softwareinfrastruktur sowie die Schnittstellen für den Datenaustausch zwischen den Roboterfahrzeugen und einem Landkontrollzentrum entworfen und implementiert. Die zuverlässige und robuste Übertragung von Informationen ist eine entscheidende Voraussetzung dafür, dass das Landkontrollzentrum später den Einsatz, die Navigation und die Überwachung der unbemannten Fahrzeuge steuern kann.

Lesen Sie mehr über SeaClear unter <https://seaclear-project.eu/>.



In Zukunft könnten Roboter mit Künstlicher Intelligenz die Meeresböden reinigen.

TERMINALS FÜR DEN KOMBINIERTEN VERKEHR DYNAMISCH PLANEN UND SIMULIEREN

Im Projekt ISI-Plan entwickelt das CML gemeinsam mit Partnern eine Software, mit der Terminals des kombinierten Verkehrs geplant werden können. Dazu kombiniert das Tool einerseits die bewährte Planungsumgebung visTable der Plavis GmbH und die Simulationskapazitäten von Enterprise Dynamics der INCONTROL GmbH. Das CML hat die Anforderungen für die Software analysiert und formuliert: Mit der ISI-Plan-Software wird es möglich sein, Dimensionen der Anlagen bzgl. Flächen, Krane, Wegenetze, Abstellflächen, Übergabepositionen und Anzahl

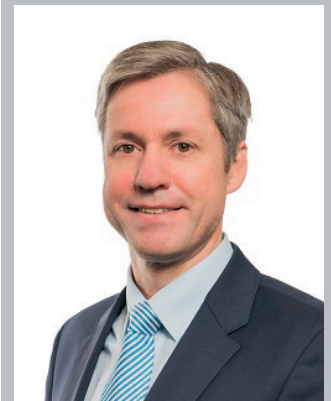
der Fahrzeuge für den vertikalen und horizontalen Umschlag zu bestimmen und die Performance der Anlage unter diesen Prämissen zu testen. Dazu werden als Nebenbedingungen die zu erwartenden Fahrpläne, der erwartete Modal Split und die erwarteten Ladeeinheiten nach Typ eingegeben und das Terminal so skizziert. Die ISI-Plan-Software kann sowohl bimodale als auch trimodale Terminals abbilden.

Mit der Software werden Terminalbetreiber und -planer in die Lage versetzt, Betriebsszenarien schnell zu planen und mittels Simulation

zu untersuchen. Investitionen können so im Vorfeld analysiert werden.

Bislang basieren die Planungen von Anlagen überwiegend auf den vorliegenden Erfahrungen im Terminalbetrieb. Mit ISI-Plan wird dieser Erfahrungsschatz den Anwendern mathematisch validiert zur Verfügung gestellt. Damit leistet ISI-Plan einen wichtigen Beitrag zur Verlagerung des Güterverkehrs auf Schiene und Binnenschiff. Das Fraunhofer CML koordiniert das im Rahmen des Programms „KMU-innovativ“ geförderte Projekt ISI-Plan.

VORWORT



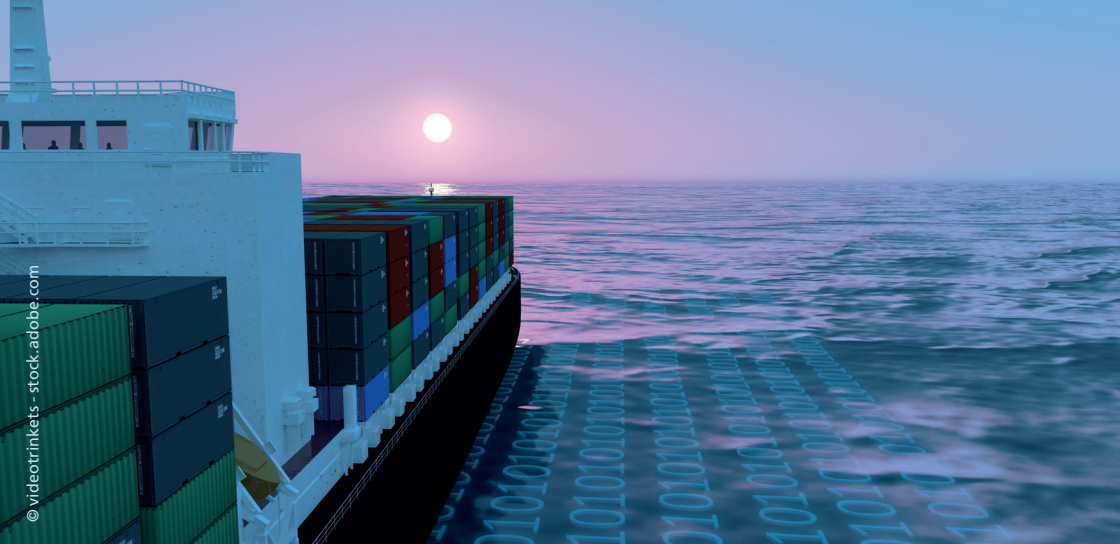
Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 hat für das CML mit neuen spannenden Projekten begonnen. Mit der Teilnahme am EU-geförderten Forschungsprojekt SeaClear arbeiten wir an einem System aus Über- und Unterwasserfahrzeugen und Flugdrohnen, um marine Abfälle zu lokalisieren, zu identifizieren und zu sammeln. Mit der Beseitigung von marinem Müll leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit der maritimen Wirtschaft.

Ein Thema, das uns bereits länger begleitet, ist der Einsatz von Künstlicher Intelligenz bei der Analyse großer Datenmengen. Mit ihrer Hilfe haben wir bereits so unterschiedliche Aufgaben wie die Prognose von LKW-Wartezeiten an Terminalgates, die genaue Vorhersage von Schiffsankunftszeiten in deutschen Seehäfen sowie die Analyse von Schadenserwartungen im regulären Schiffsbetrieb mit sehr guten Ergebnissen lösen können.

Lesen Sie hierüber und über weitere Neuigkeiten in unserem aktuellen Newsletter!

Viel Spaß beim Lesen,
Ihr Prof. Carlos Jahn
Leiter Fraunhofer CML



Kein Widerspruch: Seefahrerromantik und Digitalisierung auf hoher See.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÖRDERT AUTOMATISIERUNG AN BORD UND IM HAFEN

Innovationssprung wachfreie Brücke

Zu den großen Herausforderungen der Seeschifffahrt zählen die Bewältigung des wachsenden Handelsvolumens, die Verbesserung der maritimen Sicherheit, die Wirtschaftlichkeit und die Umweltfreundlichkeit.

Im Zuge der informationstechnologischen Fortschritte haben diese Herausforderungen zur rapiden Entwicklung autonomer Technologien geführt. Im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojektes B ZERO entwickelt das Fraunhofer CML jetzt in Kooperation mit Wärtsilä SAM, Hoppe Bordmesstechnik, NautilusLog, der Bernhard Schulte Gruppe, dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie sowie dem Fraunhofer FKIE ein Sensor- und Navigationssystem, welches zur autonomen Steuerung auf Handelsschiffen eingesetzt werden soll. Das System soll in der Lage sein, das Schiff zwischen definierten Abfahrts- und Ankunftsstellen autonom zu führen, so dass eine rund um die Uhr besetzte Brücke nicht erforderlich ist.

Das Fraunhofer CML wird in B ZERO eine Künstliche Intelligenz zur autonomen Navigation durch den Einsatz von Reinforcement Learning entwickeln. Beim „Verstärkenden Lernen“ kann ein System ohne Vorwissen, nur durch Ergebnisse bzw. Reaktionen auf seine Aktionen sinnvolle Entscheidungsrichtlinien trainieren. Reinforcement Learning wird am CML bereits in den Bereichen Objekterkennung sowie Robotik eingesetzt und unterstützt die vorausschauende Vermeidung von Kollisionen und Grundberührungen in nautischen Situationen. Die KI, die später die autonome Navigation in B ZERO übernehmen soll, wird am CML mit Hilfe der Simulation nautischer Szenarien mit unterschiedlichen Parametern wie bspw. Anzahl sich nähernder Schiffe, Seegebiet, Sicht- und Wetterverhältnisse, trainiert. Die anzulernende

Entscheidungskomponente, bspw. die Kollisionsvermeidung, kennt den erforderlichen Zustand dieser vorgegebenen Rahmenbedingungen und reagiert mit den erlernten, angemessenen Fahrt- und/ oder Kursänderungen, um eine sichere Passage auf einer Route zu gewährleisten. Das zu erwartende Ergebnis ist ein Prototypsystem, welches in der Simulationslaborumgebung des CML weiterentwickelt und durch künftige Tests an Bord eines Frachtschiffs validiert wird.

Effizienzsprung Bilderkennung

Große Potenziale für die maritime Logistik ergeben sich aus dem Einsatz der KI-unterstützten Bilderkennung, kurz Computer Vision. Sie ermöglicht neben der Erfassung digitaler Bilder deren Verarbeitung zu hochverdichteten numerischen Informationen, die maschinell weiterverwertet werden können. Damit ist Computer Vision eine Schlüsseltechnologie für die automatisierte Beobachtung von Zuständen und die Erkennung von Veränderungen. Diese Fähigkeiten ermöglichen vielfältige Einsatzmöglichkeiten im maritimen Bereich. In der Seeschifffahrt bspw. sind viele autonome Manöver von der dauerhaften, zeitgleichen und zuverlässigen Situationsaufnahme abhängig, die Computer Vision er-

möglicht. Schleichende Veränderungen, wie Erosionen von Kaimauern oder Verformungen eines Schiffsrumpfes, lassen sich ebenso durch Computer Vision feststellen, wie die Position von Ladeeinheiten an Bord oder auf dem Terminal.

Das CML unterstützt Unternehmen der maritimen Wirtschaft dabei, die individuellen Möglichkeiten von Computer Vision zu identifizieren und zu erschließen. Im Rahmen des im Programm IHATEC geförderten Projekts COOKIE wird eine visuelle Schadenserkenkung und bildbasierte Reparaturprognose von Leercontainern durch künstliche Intelligenz entwickelt. Hierdurch werden nicht nur geltende Sicherheitsstandards eingehalten, sondern auch Inspektionvorgänge am Terminalgate effizienter gestaltet.

Neben Computer Vision verfügt das CML über ein breites Kompetenzspektrum im Feld des Maschinellen Lernens insgesamt und bietet umfassende Lösungen für KI-gestützte Prognose- und Assistenzsysteme, vom Proof-of-Concept bis hin zur Implementierung an.



Leistungsfähige Infrastrukturen ermöglichen die Digitalisierung an Land und auf See.

KURZ NOTIERT

Auf dem nächsten **Hamburg Innovation Summit HHIS 2020** stellen sechs Hamburger Fraunhofer-Einrichtungen gemeinsam aktuelle Forschungsergebnisse vor. Neben dem CML sind dabei IME (Molekularbiologie), IAPT (3D-Druck), IAP (Nanotechnologie), ISIT (Siliziumtechnologie) und MEVIS (digitale Medizin). Der aktuellen Situation geschuldet wurde der HHIS verschoben und ein neuer Termin ist noch nicht bekannt. Alle Informationen zu den aktuellen Veranstaltungen finden Sie auf www.cml.fraunhofer.de.

Der **Neubau für das CML am Harburger Lotsekanal** nimmt Form an: nachdem Ende 2019 noch die Bodenplatte gelegt wurde, ist jetzt der Rohbau begonnen worden. Bis zum Herbst soll dieser bereits fertiggestellt sein und daran anschließend der Innenausbau beginnen. Für die Planer, Architekten und Bauherren bedeutet dies eine Vielzahl von Entscheidungen zu treffen und damit ideale Voraussetzungen für die Labor- und Forschungsumgebungen zu schaffen, die im Herbst 2021 bezugsfertig sein sollen.

+++ TERMINE +++

- **European Navigation Conference 2020**, 11.-14. Mai 2020, Dresden
- **Crew Connect**, 28.-30. Oktober 2020, Amsterdam
- **Oceanology International**, 1.-3. Dezember 2020, London

IMPRESSUM

Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen

Institutsteil
des Fraunhofer IML
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