

Newsletter 2.26



Liebe Leserinnen und Leser,



die maritime Wirtschaft befindet sich im Wandel – und mit ihr die Anforderungen an sichere, effiziente und nachhaltige Technologien. In dieser Ausgabe des Newsletters zeigen wir unter anderem, wie das Fraunhofer CML gemeinsam mit Partnern an Lösungen arbeitet, die Antworten auf genau diese Herausforderungen geben. Sie erfahren, wie astronomische Navigation als resiliente Alternative zu GNSS-Systemen neu gedacht wird, wie autonome Roboterflotten den Stückguttransport in Häfen revolutionieren können und wie KI dabei hilft, Hafeninfrastukturen sicherer und effizienter zu machen.

Darüber hinaus blicken wir auf den Hamburg Innovation Summit 2026, bei dem die Hamburger Fraunhofer-Einrichtungen gemeinsam innovative Entwicklungen aus Forschung und Praxis präsentieren.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Herzliche Grüße
Ihr **Prof. Dr.-Ing. Carlos Jahn**
Leiter Fraunhofer CML



Resiliente Navigation auf hoher See: MoNaMe demonstriert das Potenzial moderner Astronavigation (Symbolbild).

Mit den Sternen navigieren: Fraunhofer CML erprobt astro- nomische Navigation als GNSS- Alternative auf See

Die maritime Schifffahrt steht vor einer kritischen Herausforderung: Moderne Navigationssysteme sind in hohem Maße auf GNSS, das Global Navigation Satellite System, angewiesen – ein System, das zunehmend durch Cyberangriffe wie Jamming und Spoofing gefährdet ist. Was passiert, wenn das Signal ausfällt oder manipuliert wird? Das ESA-geförderte Forschungsprojekt MoNaMe (Modern Navigation Methods for Autonomous Alternative Absolute Positioning) liefert eine vielversprechende Antwort: den Blick zurück zu den Sternen – mit modernster Technologie.

Das Kernelement von MoNaMe ist ein kamerabasiertes System zur astronomischen Positionsbestimmung. Ein Array, in diesem Fall eine kreisförmige Anordnung, aus acht Kameras erfasst den Sternenhimmel, während intelligente Musterabgleich-Algorithmen Himmelskörper anhand eines Sternkatalogs identifizieren. Aus Rektaszension und Deklination der erkannten Sterne, den himmlischen Äquivalenten von Längen- und Breitengrad, wird die Position bestimmt – völlig unabhängig von GNSS-Signalen.

Eine besondere Herausforderung war dabei die Entwicklung und der Bau eines aktiven Gimbals. Dieser gleicht Roll- und Nickbewegungen des Schiffes in Echtzeit aus

und hält das Kamera-Array stets waagrecht – eine Grundvoraussetzung für zuverlässige Bildaufnahmen auf See. Intelligent reagiert das System zudem auf wechselnde Seegangsbedingungen: Bei rauem Wetter wird die Integralverstärkung automatisch reduziert, um Überkompensationen zu vermeiden. Besonders innovativ: Die höhenbasierte Positionsbestimmungsmethode kommt gänzlich ohne externe Kursreferenz aus.

Im März 2026 absolvierte das System seine zweite Testkampagne an Bord der Joseph von Fraunhofer, dem Forschungsschiff des Fraunhofer IFAM, in der Deutschen Bucht. Ergebnis: Das grundsätzliche Funktionsprinzip wurde erfolgreich als Proof of Concept bestätigt. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen nun direkt in die nächsten Testläufe an Bord der Elly des Projektpartners SINTEF in Trondheim ein.

MoNaMe zeigt: Die Astronavigation ist kein Relikt der Vergangenheit – sie könnte eine resiliente Navigationslösung der Zukunft sein.

Kontakt

Manfred Constapel, M. Sc.

E-Mail: manfred.constapel@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 6461 - 1502



Autonome Transportroboter des Fraunhofer CML: Mit intelligent koordinierten Modulflotten im Modellmaßstab machen unsere Forscherinnen und Forscher den Stückgutumschlag in Häfen sicherer, flexibler und effizienter. Lesen Sie auf der nächsten Seite, wie die Technologie den Weg zur Automatisierung von Stückgutterminals ebnet. ▼

Schwarmintelligenz im Hafen: Fraunhofer CML revolutioniert den Stückguttransport mit autonomen Roboterflotten

Stückgutterminals stehen vor einer paradoxen Herausforderung: Während auf Containerterminals automatisierte Umschlags- und Transportlösungen zum etablierten Stand der Technik gehören, bleibt die Handhabung von Kisten, Metallcoils, Papierrollen oder Windenergieanlagen-Komponenten ein manuelles, personalintensives Geschäft. Die enorme Vielfalt der Ladung – nahezu jede Ladungsart mit eigenen Abmessungen, spezifischem Gewicht und individuellen Anschlagpunkten – schien eine Automatisierung bislang nahezu unmöglich zu machen. Forschende am Fraunhofer CML haben nun genau hier angesetzt und eine ebenso clevere wie skalierbare Lösung entwickelt: den kollaborativen Stückguttransport mit Transportrobotern.

Eine Flotte, maßgeschneiderte Konfigurationen

Das Herzstück des Konzepts ist eine Flotte einheitlicher, autonomer Transportmodule, die sich je nach Ladungsanforderung dynamisch zu Formationen zusammenfinden. Muss ein einzelner Stahlcoil ins Lager transportiert werden, genügt ein Modul. Wartet hingegen ein Blockheizkraftwerk auf seinen Weitertransport, koordinieren sich mehrere Module zu einer maßgeschneiderten Trägerformation – vollautomatisch und in Echtzeit.

Der Clou: Das System denkt mit. Eine webbasierte Leitstandsoftware nimmt den Auftrag entgegen, greift auf eine Ladungsdatenbank zurück und berechnet selbstständig, wie viele Transportmodule in welcher Anordnung benötigt werden. Start- und Zielpunkt werden auf einer digitalen Karte definiert – der Rest läuft automatisch. Die Transportmodule lokalisieren sich eigenständig, weichen Hindernissen aus und melden kontinuierlich ihren Status zurück. Ein zentrales Regelsystem überwacht die gesamte Formation in Echtzeit, korrigiert Abweichungen und prüft fortlaufend die Kollisionsfreiheit – dabei wird nicht

nur die Trajektorie der Fahrzeuge, sondern auch jene der transportierten Ladung berücksichtigt.

Skalierbar, sicher, zukunftsfest

Die verteilte Softwarearchitektur ermöglicht es, mehrere Transportaufträge parallel zu steuern und die Lösung auf ganze Flotten auszuweiten. Für Terminalbetreiber bedeutet das: keine Abhängigkeit von einer Vielzahl spezialisierter Transportlösungen, sondern ein Transportsystem, das mit den Anforderungen wächst. Der Nutzen ist vielschichtig: Terminalmitarbeiter werden von gefährlichen und repetitiven Transportaufgaben entlastet und können sich höherwertigen Tätigkeiten widmen – ein entscheidender Faktor angesichts des zunehmenden Fachkräftemangels. Roboterbasierte Transporte erhöhen die Arbeitssicherheit in einem ohnehin risikoreichen Umfeld erheblich. Gleichzeitig sorgen die planbaren Bewegungsmuster der autonomen Module für eine höhere Prozessstabilität und reduzieren Verschleiß und Servicekosten.

Vom Labor in die Praxis

Die Kernfunktionen des Systems wurden im Labormaßstab erfolgreich entwickelt und getestet. Die Ergebnisse stimmen zuversichtlich: Der Schritt in reale Terminalumgebungen ist das erklärte nächste Ziel. Die Forschenden am Fraunhofer CML arbeiten bereits an den kommenden Herausforderungen – von robusten Kommunikationslösungen, widrigen Wetterbedingungen bis hin zu universellen Lastaufnahmesystemen.

Kontakt

Dipl.-Wi.-Ing. Johann Bergmann

E-Mail: johann.bergmann@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 151 232 14471

Vier Institute, zwei Auftritte, tausend Ideen: Fraunhofer Hamburg beim Innovation Summit 2026

Am 18. Juni 2026 wird die Gleishalle des Hamburger Oberhafenquartiers zum Hotspot angewandter Forschung: Beim Hamburg Innovation Summit präsentieren vier Fraunhofer-Institute gemeinsam ihre neuesten Entwicklungen – und machen sichtbar, wie wissenschaftliche Exzellenz reale Probleme löst. Vom intelligenten Kranseilmonitoring über Quantenchemie bis zu nachhaltigen Katalysatoren und kreislauffähigem 3D-Druck: Das Spektrum ist so breit wie relevant.

KI schützt Hafenkranne – [Fraunhofer CML](#)

Seilbrüche an Containerbrücken kosten Terminalbetreiber bis zu einer Million Euro jährlich. Das Fraunhofer CML zeigt mit dem [GRIP-Demonstrator](#), wie KI dieses Problem löst: Ein kompaktes Gerät mit drei Kameras erfasst die vollständige Seiloberfläche – bislang sind bei manuellen Kontrollen nur 25 % sichtbar. Algorithmen erkennen Drahtbrüche, Verschleiß und Korrosion automatisch; alle Befunde werden rückverfolgbar auf einem Dashboard dargestellt und dokumentiert.

Moleküle sichtbar machen – [Fraunhofer ITMP](#)

Wie wird eine chemische Leitstruktur zum Medikament? 3D-Modelle eines Blutgerinnungsproteins und potenzieller Wirkstoffkandidaten zeigen es live. Drug-Repurposing, die zielgenaue Entwicklung komplexer zellulärer Modell-Systeme zur Beurteilung der Wirksamkeit und Toxizität von Wirkstoffkandidaten und unsere KI-getriebenen Lösungen aus dem Bereich der Medical Data Science präzisieren die Priorisierung – und beschleunigt so die Entwicklung neuer Therapeutika.

Nano für grünen Wasserstoff – [Fraunhofer IAP](#)

Kleine Partikel, große Wirkung: Das Fraunhofer IAP präsentiert nanoskalige Katalysatoren für die Wasserstoff-erzeugung per Elektrolyse und das chemische Recycling von Polymeren. Durch maßgeschneiderte Herstellung lässt sich der Einsatz teurer Edelmetalle wie Iridium deutlich reduzieren – ein entscheidender Hebel für die Wirtschaftlichkeit grüner Wasserstofftechnologien.

Kreislaufwirtschaft im 3D-Druck – [Fraunhofer IAPT](#)

Kreislaufwirtschaft und Energieeffizienz made in Hamburg: Das Fraunhofer IAPT zeigt nachhaltigen Kunststoff-3D-Druck sowie innovative gedruckte Bipolarplatten für Brennstoffzellen aus Edelstahl und demonstriert so die Potentiale der additiven Fertigung für eine ressourceneffiziente Produktion.

Auf Summit und Collaboration Stage

Mit Quantenpower zu effizienteren Hafenschleppern: Von 15:10 bis 15:55 Uhr stellt das Projektkonsortium des IFB-geförderten „Quantum Tug Scheduling“-Projekts vor, wie es Quantencomputing-Ansätze exploriert, um die Schlepper-Logistik im Hamburger Hafen zu optimieren. Das Fraunhofer CML entwickelt die passenden Optimierungsalgorithmen für die Schlepperdisposition.

Nachhaltigkeit mit Substanz

Von 15:45 bis 16:30 Uhr übernehmen die vier Institute gemeinsam mit einer Vertreterin der Fraunhofer-Zentrale die Summit Stage. Unter dem Motto „Nachhaltigkeit leben: Fraunhofer-Institute liefern praxisnahe Erfolgsgeschichten“ sprechen Expertinnen und Experten über klimaneutrale Schifffahrt, Plastikvermeidung im Labor, günstigere Iridium-Katalysatoren und Kreislaufwirtschaft im 3D-Druck. Den Auftakt macht CSR-Expertin Anja Gilch mit einem Überblick über Nachhaltigkeit als Leitprinzip der Fraunhofer-Gesellschaft.

Besuchen Sie uns auf dem [HHIS](#) – wir freuen uns auf den Austausch!

Kontakt

Dipl.-Ing. Claudia Bosse

E-Mail: claudia.bosse@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 6461 - 1010

MII 8: Inspirierende Impulse und praxisnahe Einblicke

Bereits zum 8. Mal fanden im Mai die Maritime Innovation Insights am Fraunhofer CML statt. Unter dem Motto „Maritime Systeme im Wandel – intelligent, vernetzt, resilient“ diskutierten Expertinnen und Experten aus Forschung und Industrie aktuelle Entwicklungen in den Bereichen Digitalisierung, sichere Navigation und effiziente Automatisierung. Neben informativen Vorträgen zu autonomen Technologien, resilienten Infrastrukturen und KI-gestützten Lösungen boten Demonstrationen in den Laboren spannende Einblicke in die Praxis. Vielen Dank an alle Vortragenden sowie Teilnehmerinnen und Teilnehmer für den intensiven fachlichen Austausch und die gelungene Veranstaltung!

VEKTOR begeistert beim Hamburger Hafengeburtstag

Mit großer Freude blickt das Fraunhofer CML auf die [Teilnahme der VEKTOR am 837. Hamburger Hafengeburtstag](#) zurück. An der Überseebrücke bot das Forschungsschiff spannende Einblicke in maritime Forschung und innovative Technologien. Ein Highlight war der Besuch von Senatorin Dr. Melanie Leonhard, Taufpatin der VEKTOR. Zudem ergab sich bereichernder Austausch mit Gästen aus zivilen und militärischen Bereichen. Die Crew der VEKTOR präsentierte smarte Lösungen für die Erstellung maritimer Lagebilder und stand dem Publikum für viele anregende Gespräche zur Verfügung.



Prof. Carlos Jahn und Dr. Ole John vom Fraunhofer CML mit Senatorin Dr. Melanie Leonhard (Mitte) neben der VEKTOR während des 837. Hafengeburtstags.

SMM 2026 & all about ports in Hamburg

Auf der führenden internationalen Branchenmesse [SMM](#) stellen wir vom **01. bis 04.09.2026** wieder gemeinsam mit weiteren Fraunhofer-Einrichtungen Highlights der maritimen Forschung vor. Lernen Sie unsere Lösungen zur Spracherkennung und verbessertem Situationsbewusstsein auf der Schiffsbrücke, die Verschriftlichung von maritimem Funkverkehr sowie Lösungen aus dem Bereich des Quantencomputings für die Optimierung der Routenplanung kennen. Besuchen Sie uns in **Halle B6** am **Stand 230!**

Parallel zur SMM findet vom **02. bis 03.09.2026** erstmals die [all about ports](#) im Congress Center Hamburg statt. Lassen Sie sich an unserem Stand unsere Lösungen für mobile Robotik und automatisierte Bilderkennung auf dem Terminal demonstrieren!

