

Maritime Sicherheit

Special Edition Newsletter



Liebe Leserinnen und Leser,



die Gewährleistung der maritimen Sicherheit ist angesichts globaler Herausforderungen und hybrider Bedrohungen essenziell. Diese Sonderausgabe unseres Newsletters zeigt, wie innovative Forschungsansätze des Fraunhofer CML bereits heute konkrete Anwendungsbedarfe adressieren und die Resilienz maritimer Infrastrukturen stärken. Sie erfahren u.a., wie KI-gestützte, mobile Multi-Sensoriknetzwerke und datensouveräne Sicherheitslagebilder Bedrohungen frühzeitig erkennen, Sensordaten in Echtzeit auswerten und fundierte Entscheidungen unterstützen. Unsere Prognoseverfahren, multisensorische Navigation und digitale Technologien machen Lieferketten widerstandsfähiger und helfen, Störungen frühzeitig zu identifizieren. Zudem stellen wir Ihnen unser maritimes Cybersicherheitslabor MaCy sowie das Forschungsschiff VEKTOR als praxisnahe Testumgebungen vor.

Sprechen Sie uns gerne an – unser Know-how und unsere Kompetenzen lassen sich flexibel auf Ihre Anforderungen, neue Partnerschaften und Anwendungen übertragen. Wir wünschen Ihnen eine informative Lektüre!

Ihr **Dr. Ole John, MBA**

Abteilungsleiter Ship and Information Management, Fraunhofer CML



© Fraunhofer CML

Die VEKTOR und drei Cells on Wheels als zentrale Komponenten des KIRMES-Systems.

Mobile Sensorik schützt Häfen vor hybriden Bedrohungen

Kritische maritime Infrastrukturen wie Häfen, Offshore-Anlagen oder Unterwasserpipelines stehen zunehmend im Fokus hybrider Bedrohungen. Neben physischen Angriffen erschweren auch Cyberangriffe, GNSS-Spoofing oder manipulierte Schiffsdaten eine zuverlässige Lagebewertung. Das Forschungsprojekt [KIRMES](#), unterstützt durch das Förderprogramm „Transfer für Globale Herausforderungen“ der Fraunhofer Zukunftsstiftung, entwickelt deshalb ein KI-gestütztes Gesamtsystem, das maritime Sicherheitslagen flexibel, intelligent und in Echtzeit erfasst und analysiert. Ziel ist es, Betreiber und Behörden dabei zu unterstützen, Risiken frühzeitig zu erkennen und fundierte Entscheidungen zum Schutz kritischer Infrastrukturen zu treffen.

Im Mittelpunkt steht ein [mobiles Sensoriknetzwerk](#), bestehend aus drei Cells on Wheels – transportablen Multi-Sensorplattformen für den flexiblen Einsatz an Land – sowie dem [Forschungsschiff VEKTOR](#) des Fraunhofer CML. Das System kann innerhalb weniger Stunden an unterschiedlichsten Einsatzorten aufgebaut werden. Die erfassten Daten werden auf einer zentralen Datenplattform zusammengeführt, in Echtzeit fusioniert und mithilfe KI-basierter Analyseverfahren ausgewertet. So entsteht ein umfassendes cyber-physisches Lagebild, das Auffälligkeiten wie GNSS-Störungen, ungewöhnli-

che Verkehrsmuster oder sicherheitsrelevante Ereignisse automatisch erkennt und verständlich visualisiert. Dank einer modularen Mikroservice-Architektur lässt sich das System zudem flexibel um weitere Sensoren oder Analyseverfahren erweitern. Das Fraunhofer CML nutzt in KIRMES seine langjährige Expertise in der Entwicklung intelligenter maritimer Assistenz- und Analysesysteme. Bewährte Technologien – etwa zur automatisierten Transkription von Seefunk, zu ETA-Prognosen und Verkehrsanalysen – werden zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem integriert. So lassen sich neue KI-Methoden schneller in die Praxis überführen und komplexe Bedrohungsszenarien ganzheitlich bewerten. Davon profitieren Hafenbetreiber, Sicherheitsbehörden, maritime KRITIS-Betreiber sowie Forschungseinrichtungen gleichermaßen. Die mobile Lösung ermöglicht den Einsatz moderner Sensorik ohne aufwendige stationäre Infrastruktur und schafft eine belastbare Datengrundlage für sichere Entscheidungen – auch in abgelegenen Gebieten und akuten Einsatzlagen. Damit stärkt KIRMES die Resilienz maritimer Infrastrukturen.

Kontakt

Christoph Martius, M. Sc.

E-Mail: christoph.martius@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11406



© shutterstock/leolintang

DIEB nutzt intelligente Datenverknüpfung, um Gefährdungen frühzeitig zu erkennen (Symbolbild).

DIEB vernetzt Daten für mehr maritime Sicherheit

Die Absicherung maritimer Infrastrukturen erfordert angesichts komplexer Sicherheitsrisiken neue, datenbasierte Ansätze. Cyberangriffe, Sabotage und Spionage können Häfen, Energieversorgung und Lieferketten erheblich treffen. Das [Forschungsprojekt DIEB](#) (Datengetriebene Identifizierung, Beurteilung und Adressierung von Gefährdungen für LNG-Terminals) von Fraunhofer CML und Niedersachsen Ports (NPorts), gefördert vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, entwickelt hierfür ein intelligentes Sicherheitslagebild: Es bündelt Daten aus verschiedenen Quellen, erkennt Gefährdungen früh und unterstützt Entscheidungsträger bei einer schnellen, fundierten Reaktion. Wie relevant das Thema ist, zeigt der Kreis der assoziierten Partner: Mit der Deutsche Energy Terminal GmbH als LNG-Terminalbetreiber, dem Landeskriminalamt Niedersachsen, der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr als Hafensicherheitsbehörde, der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, der Deutschen Marine am Standort Wilhelmshaven sowie dem UAV DACH e.V. begleiten Betreiber, Sicherheits- und Bundesbehörden das Vorhaben und bringen ihre Anforderungen aus der Praxis unmittelbar in die Entwicklung ein.

DIEB setzt auf ein modular aufgebautes, datensouveränes System, das lokale und mobile Sensordaten in

Echtzeit zusammenführt und mithilfe KI-gestützter Big-Data-Analysen auswertet. So entsteht ein Lagebild, das Gefährdungen automatisiert identifiziert, bewertet und über ein integriertes Entscheidungsunterstützungs- und Alarmierungssystem zielgerichtet an zuständige Stellen weiterleitet. Die skalierbare Architektur erlaubt zudem die Übertragung auf weitere maritime Anwendungsfelder. Das Fraunhofer CML übernimmt die technische Leitung und verantwortet die Systemarchitektur sowie Verfahren zur multisensorischen Datenintegration, Mustererkennung und KI-gestützten Risikobewertung. Gemeinsam mit NPorts führt das Fraunhofer CML Feldtests mit [mobilen Cells on Wheels](#) und dem [Forschungsschiff VEKTOR](#) durch, um die Praxistauglichkeit nachzuweisen.

DIEB schafft die Grundlage für eine datenbasierte Zusammenarbeit von Infrastrukturbetreibern, Sicherheitsbehörden und weiteren Akteuren. Schnellere Lagebewertungen und kürzere Reaktionszeiten helfen, Risiken früh zu erkennen – und eröffnen neue Perspektiven für eine resiliente maritime Sicherheit.

Kontakt

Maximilian Reimann, M. Sc.

E-Mail: maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11409



© Fraunhofer CML/NVL B.V. & Co. KG

Grafische Darstellung des 12 Meter langen autonomen Versuchsträgers AMC12 von NVL zur Hafenüberwachung.

Unbemannt auf Patrouille: Häfen seeseitig besser schützen

Die Sicherheit von Hafensystemen ist heute eine Herausforderung an kritische maritime Infrastruktur (KRITIS), die sowohl für den nationalen als auch internationalen Warenfluss essenziell ist. Im Projekt AMC12, das gemeinsam von Fraunhofer CML, Naval Vessels Lürssen NVL und der Technischen Universität Hamburg durchgeführt wird, steht die Entwicklung eines modularen, autonomen Überwassersystems zur Überwachung dieser sensiblen Bereiche im Fokus. Durch den Einsatz moderner Sensorik und Kommunikationslösungen sollen seeseitige Bedrohungen frühzeitig erkannt, detailliert beschrieben und Präventionsmaßnahmen verbessert werden.

Innovationskern des Projekts ist das autonome Testfahrzeug AMC12 – ein zwölf Meter langer, vielseitig anpassbarer Versuchsträger, der als Plattform für Sensornetzwerke und KI-gestützte Datenanalysen dient. Ergänzt durch neuartige ultra-low-power Unterwasserkommunikationstechnologien können umfangreiche Umweltdaten kontinuierlich in schwierigen Hafenumgebungen erfasst und analysiert werden. Die modulare Bauweise erleichtert die Installation spezialisierter Sensoren, die hochpräzise Daten erfassen – von der Überwachung von Pipelines bis hin zur Analyse von Geräuschpegeln in der Umgebung. Mit seiner umfassenden Expertise in der maritimen Sicherheitsforschung leistet das Fraunhofer CML

einen zentralen Beitrag zum Projekt, unterstützt durch seine vielfältige Testinfrastruktur wie dem Forschungsschiff VEKTOR und ein eigenes Maritime Cybersecurity Lab. Aufbauend auf bisherigen Forschungserfahrungen entwickelt das Fraunhofer CML dabei datengetriebene Anomalieerkennung und adaptive Überwachungslösungen weiter. Dabei kommen modernste Analyseverfahren zum Einsatz, um aus heterogenen Sensordaten in Echtzeit verwertbare Informationen zu generieren.

Für Partner aus der Wirtschaft und öffentliche Institutionen bietet das AMC12-Konzept erhebliche Vorteile: Es reduziert operative Kosten, minimiert Risiken für Mitarbeitende und erlaubt eine flexible Einsatzausrichtung – ideal für dynamische Krisensituationen. Zudem hebt es die technische Reaktionsfähigkeit der Sicherheitsbehörden auf ein neues Niveau, indem es klassische Überwachungsstrukturen durch adaptive, mobile Systeme ergänzt. So zeigt das Projekt AMC12 eindrucksvoll, wie Innovationen technische und strategische Herausforderungen im maritimen Bereich bewältigen können.

Kontakt

Maximilian Reimann, M. Sc.

E-Mail: maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11409



© shutterstock/GreenOak

Im Projekt MuSensPos werden ganzheitliche Navigationsansätze zur Sicherung des Schiffsverkehrs entwickelt.

Resiliente Navigation: Sichere Position auch bei gestörtem GPS

Die Sicherstellung präziser und sicherer Navigation ist essenziell für die Schifffahrt, doch durch Gefahren wie GNSS-Spoofing und Jamming stoßen rein satellitenbasierte Navigationssysteme und ECDIS zunehmend an ihre Grenzen. Im Verbundprojekt MuSensPos (Multi-sensorikansatz zur Erkennung von GPS-Spoofing Attacken und satellitenunabhängiger Positionsbestimmungen) – durchgeführt vom Fraunhofer CML, gemeinsam mit Lange-Electronic GmbH und koordiniert von Thales Deutschland GmbH – wird eine zukunftsweisende Lösung entwickelt, die Navigationssysteme durch multi-sensorische Ansätze widerstandsfähiger macht. Ziel des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt geförderten Projekts ist eine satellitenunabhängige Positionsbestimmung, die GNSS-Störungen erkennt, alternative Technologien einsetzt und seetüchtige Resilienz gewährleistet.

Das Projekt nutzt eine Kombination aus vier unabhängigen Positionssystemen: Inertialsysteme (INS), Magnetfeldkartierung, Seetiefenabgleich sowie funkbasierte Navigationsmethoden. Durch diese Integrationsstrategie bietet MuSensPos auch in GNSS-gestörten Szenarien verlässliche Lokalisierung. Gleichzeitig sorgt eine verlässliche Fusionssoftware für die Echtzeitauswertung der Sensordaten sowie die automatische Umschaltung zwischen

den Technologien bei GPS-Ausfällen. Eine Schlüsselrolle spielt die technische Expertise und Ausstattung des Fraunhofer CML: Die Systeme werden in realistischer Umgebung getestet – sei es auf der stationären Schiffsbrücke oder dem [Forschungsschiff VEKTOR](#). Dabei wird das Zusammenspiel aller Sensoren in Echtzeit geprüft, und es entstehen benutzerfreundliche Schnittstellen für die Navigation, die der Besatzung klare Handlungsempfehlungen in kritischen Situationen liefert.

Neben der Navigationssicherheit ermöglicht das Projekt umfassende Lagebilder durch moderne Sensordatenfusion. So können maritime Akteure schnell und fundiert auf kritische Vorfälle reagieren und strategische Entscheidungen treffen. Für Reedereien und Sicherheitsbehörden bietet MuSensPos klare Vorteile: Es stärkt die Betriebssicherheit, schützt Lieferketten und verringert die Abhängigkeit von Satellitensystemen. Gerade bei hybriden Bedrohungen ist das System ein Meilenstein der maritimen Technologieentwicklung, schützt globale Versorgungsketten und erhöht die Resilienz im Seeverkehr.

Kontakt

Dr. rer. nat. Valeria Bartsch

E-Mail: valeria.bartsch@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11465



© Fraunhofer CML

Das Funk- und Brückenlabor schafft eine realitätsnahe Umgebung zur Bewertung maritimer Cyberrisiken.

Cyberangriffe auf die Schiffsbrücke – Sichere Tests im Labor

Die zunehmende Digitalisierung an Bord von Schiffen eröffnet neue Möglichkeiten für effizientere und automatisierte maritime Prozesse – gleichzeitig steigen jedoch die Anforderungen an die Cybersicherheit. Vernetzte Navigations-, Kommunikations- und Automationssysteme können potenzielle Angriffsflächen darstellen, deren Auswirkungen weit über einzelne Komponenten hinausgehen. Die [Forschungs- und Entwicklungsumgebung für maritime Cybersicherheit \(MaCy\)](#) am Fraunhofer CML schafft eine einzigartige Testumgebung, um maritime Systeme unter realitätsnahen Bedingungen zu analysieren und widerstandsfähiger zu machen.

Das Funk- und Brückenlabor bildet eine vollständige Schiffsbrücke mit zertifizierter Navigationstechnik (u. a. Radar, ECDIS), Kommunikationssystemen und einer Antennenplattform ab, die mit Echtzeitdaten versorgt wird. Dadurch lassen sich typische Bordumgebungen und unterschiedliche Netzwerktopologien nachbilden. Mithilfe softwarebasierter Werkzeuge können kontrollierte Cyberangriffe simuliert, Schwachstellen identifiziert und Sicherheitskonzepte für einzelne Komponenten oder gesamte Brückensysteme entwickelt und validiert werden. Das Fraunhofer CML verbindet im MaCy-Labor seine maritime Systemkompetenz mit umfassender Expertise in Digitalisierung und IT-Sicherheit.

Die Forschenden entwickeln strukturierte Methoden zur Bewertung maritimer Cyberrisiken, untersuchen technische, regulatorische und organisatorische Anforderungen und unterstützen Partner bei der Umsetzung ganzheitlicher Sicherheitskonzepte. Dazu gehören unter anderem Penetrationstests, die Analyse von Netzwerkkonfigurationen, die Entwicklung von Reaktionsplänen sowie Schulungen für beteiligte Personen.

Hersteller maritimer Hard- und Software, Werften, Reedereien und Betreiber von Schiffsflotten können die Testumgebung nutzen, um neue Geräte und Anwendungen bereits vor der Integration an Bord auf ihre Sicherheit zu prüfen. Bestehende Systeme lassen sich hinsichtlich ihrer Resilienz bewerten und gezielt optimieren. Darüber hinaus ermöglicht das Labor die Entwicklung und Erprobung geeigneter Sicherheitsstrategien für unterschiedliche Betriebsszenarien. Das MaCy-Labor unterstützt Unternehmen und Behörden dabei, regulatorische Anforderungen zu erfüllen, Risiken frühzeitig zu erkennen und die Sicherheit digital vernetzter Schiffe nachhaltig zu erhöhen.

Kontakt

Philipp Sedlmeier, M. Sc.

E-Mail: philipp.sedlmeier@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11413

Mobile Sprach- erkennung für die Schifffahrt

Die Sicherheit auf See hängt maßgeblich von klarer und nachvollziehbarer Kommunikation ab. Genau hier setzt das Fraunhofer CML mit den Projekten [marFM®](#) und [marFM® Mobile](#) an. Während [marFM®](#) als stationäre Lösung bereits erfolgreich in Leitstellen und auf Brücken eingesetzt wird, bringt [marFM® Mobile](#) die bewährte maritime Spracherkennung erstmals auf mobile Endgeräte – und schließt damit die letzte analoge Lücke an Bord.

[marFM® Mobile](#) ermöglicht es, Funksprüche in lauten, dynamischen Umgebungen wie Häfen, Einsatzbooten oder auch Regatten in Echtzeit zu transkribieren, mit Zeitstempeln zu versehen und digital zu speichern. Im Gegensatz zur stationären [marFM®](#)-Lösung, die auf feste Installationen und professionelle Hardware setzt, funktioniert [marFM® Mobile](#) flexibel auf jedem Smartphone oder Tablet – ohne zusätzliche Infrastruktur. So können auch kleinere Schiffe, Trainerboote oder Küstenwachen von digitaler Funkdokumentation profitieren. Gerade im Kontext der maritimen Sicherheit bietet [marFM® Mobile](#) entscheidende Vorteile: Missverständnisse durch Lärm oder Akzent werden minimiert, Funksprüche sind sofort als Text sichtbar und für Analysen, Einsatzberichte oder Compliance-Anforderungen verfügbar. Der Deutsche Segler-Verband (DSV) unterstützt das Projekt aktiv und stellt reale Einsatzumgebungen für Praxistests bereit.

Mit langjähriger Expertise in maritimer Spracherkennung und Digitalisierung gestaltet das Fraunhofer CML die Zukunft der sicheren Schifffahrt. Sprechen Sie uns an – gemeinsam entwickeln wir die mobile Funkkommunikation der Zukunft weiter.

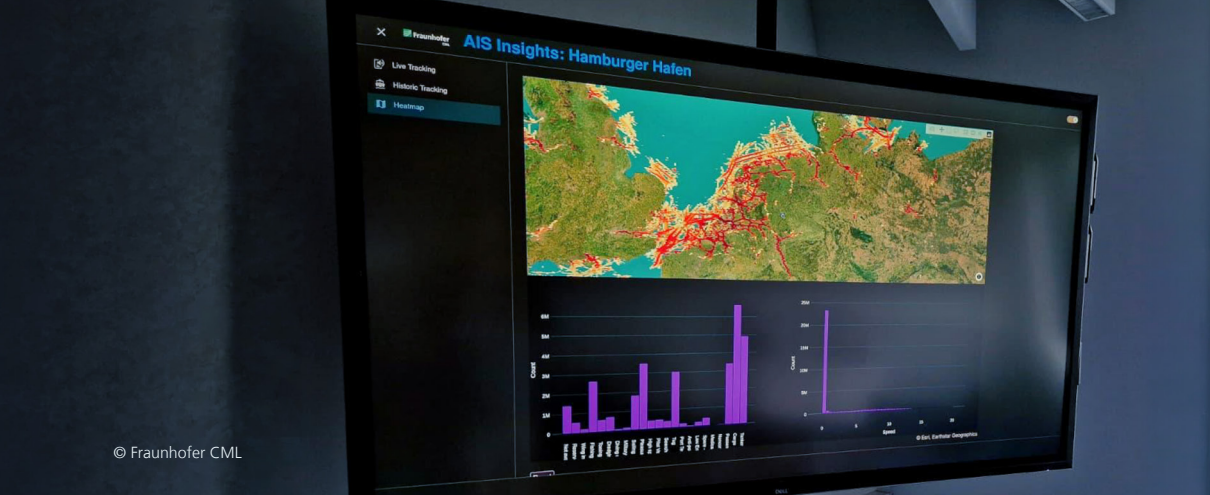
Kontakt

Emin Nakilcioğlu, M. Sc.

E-Mail: emin.nakilcioglu@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11408

Mit [marFM® Mobile](#) werden Funksprüche direkt an Bord in Echtzeit transkribiert und digital dokumentiert (Symbolbild).



Demonstrator im Brückenlabor des Fraunhofer CML zur Visualisierung und Analyse von AIS-Daten.

Aus 7 Milliarden AIS-Daten wird verständliches Schiffsverhalten

Das Projekt AISaaS (AIS context provided as Software as a Service) adressiert eine zentrale Herausforderung der maritimen Branche: Die enorme Menge an AIS-Rohdaten (Automatic Identification System) liefert zwar Positionsinformationen, jedoch fehlt es bislang an automatisierter Kontextanreicherung, die das tatsächliche Verhalten und die Interaktionen von Schiffen verständlich macht. Gerade für maritime Sicherheit, Hafenlogistik und operative Steuerung ist dies essenziell, um Risiken frühzeitig zu erkennen und Prozesse effizient zu gestalten.

AISaaS setzt hier an und entwickelt eine intelligente AIS-Context-Engine, die auf einer selbstverwalteten Datenbasis von über 7 Milliarden AIS-Datenpunkten sowie strategischen Partnerschaften mit Zugang zu historischen Daten aufbaut. Mithilfe von Machine Learning und Expertenregeln werden aus den Rohdaten semantische Ereignisse abgeleitet – etwa Hafenanläufe, Lotsenassistenz, Bunkervorgänge oder sicherheitsrelevante Anomalien. Für jedes Schiff entsteht eine detaillierte Ereignishistorie, die sowohl für historische Analysen als auch für Echtzeitbewertungen und Prognosen genutzt werden kann.

Das Fraunhofer CML bringt seine umfassende Kompetenz in der Verarbeitung, Analyse und Visualisierung von

AIS-Daten ein und stellt die technische Infrastruktur für die persistente Speicherung und den API-basierten Zugriff bereit. Im [Brückenlabor des Fraunhofer CML](#) werden die Lösungen praxisnah demonstriert und weiterentwickelt. Die Zusammenarbeit mit den strategischen Partnern Soft-Park und Sleiþner Maritime ermöglicht den Vertrieb an eine breite Zielgruppe: Reedereien, Hafenbehörden, Lotsen- und Schleppdienste, Offshore-Unternehmen, Logistikplattformen, Sicherheitsorganisationen und Forschungsinstitute profitieren von der kontextreichen Datenbasis, die operative Entscheidungen, Planungsprozesse und Sicherheitsbewertungen signifikant verbessert.

AISaaS liefert die entscheidende Analyseebene, die bestehende Systeme aufwertet und die Automatisierung von Prozessen ermöglicht. Nutzer profitieren von effizienterer Einsatzplanung, besserer Sicherheitslage, weniger manueller Auswertung und verlässlicheren Prognosen. Kontaktieren Sie uns, um gemeinsam neue Lösungen für Ihre Herausforderungen im Bereich Sicherheit, Logistik und operative Steuerung zu entwickeln.

Kontakt

Christoph Martius, M. Sc.

E-Mail: christoph.martius@cml.fraunhofer.de

Tel.: +49 40 271 646 - 11406

Kritische maritime Infrastruktur schützen

Die Sicherheit maritimer Infrastrukturen hängt zunehmend von der Fähigkeit ab, neue Technologien unter realitätsnahen Bedingungen zu entwickeln und zu validieren. Mit dem [Forschungsschiff VEKTOR](#) und den [mobilen Sensorplattformen Cells on Wheels \(CoWs\)](#) verfügt das Fraunhofer CML über leistungsfähige Infrastruktur-Assets, die praxisnahe Überwachungsszenarien auf Binnen- und Küstengewässern ermöglichen.

Als schwimmendes Labor bietet die VEKTOR ideale Voraussetzungen für Überwachungen im maritimen Umfeld. Ergänzt durch die flexibel einsetzbaren CoWs entstehen mobile Test- und Messinfrastrukturen, die sich schnell an unterschiedliche Einsatzszenarien anpassen lassen. Die Kombination aus moderner Sensorik, Kommunikationssystemen und modularer Ausstattung ermöglicht die Erfassung hochwertiger Daten sowie die Validierung innovativer Technologien unter kontrollierten, aber realistischen Bedingungen. Das Fraunhofer CML verbindet mit diesen Forschungsplattformen seine Expertise in den Bereichen maritime Systeme, Digitalisierung, Sensorik und Datenanalyse. VEKTOR und CoWs unterstützen unter anderem die Entwicklung autonomer Systeme, intelligenter Assistenzlösungen sowie datenbasierter Lagebilder für Anwendungen der maritimen Sicherheit.

Unternehmen, Behörden und Forschungspartner profitieren von flexiblen Test- und Erprobungsmöglichkeiten für individuelle Forschungs- und Entwicklungsaufgaben. So beschleunigt das Fraunhofer CML den Transfer innovativer Technologien in die maritime Praxis.

◀ *Die VEKTOR im Einsatz.*



Erleben Sie die VEKTOR aus nächster Nähe! Jan Solle stellt im [Video](#) die Ausstattung des modernen Forschungsschiffs vor.

QANCOMFIN: Quantentechnologien für widerstandsfähige Werkstoffe in der Verteidigung



QANCOMFIN

Mit QANCOMFIN (Quantum Computing with Finite Elements for crack propagation in defence applications) wird ein zukunftsweisendes Forschungsprojekt im Bereich der maritimen und landbasierten Sicherheit von Projektpartnern Impetus AS (Koordinator), Forsvarets Forskinginstitutt, Multiverse Computing SL und Fraunhofer im Rahmen des EDF (European Defense Fund), welches von der Europäischen Union finanziert wird, gestartet. Ziel ist es, die Simulation und Vorhersage von Rissausbreitung in sicherheitskritischen Materialien zu verbessern. Eine wesentliche Herausforderung bei der Simulation von Rissausbreitung in Materialien besteht darin, dass es kein einzelnes numerisches und physikalisches Modell gibt, das gleichzeitig hohe Genauigkeit, Recheneffizienz, Skalierbarkeit und Robustheit bei der Vorhersage von Rissbildung, Risswachstum und Fragmentierung unter extremen dynamischen Belastungsbedingungen bietet.

QANCOMFIN wird als Ausgangspunkt dienen, um das europäische Verteidigungsökosystem quantenfähig zu machen, was zu künftigen strategischen, technologischen und operativen Vorteilen führen wird: verbesserte und beschleunigte Materialentwicklung und -leistung, Kostensenkung sowie erhöhte Sicherheit und Betriebssicherheit. Das Projekt zielt darauf ab, Ausfallzeiten zu minimieren und die Kampfbereitschaft zu verbessern, indem es in ein handelsübliches Simulationspaket integriert wird, um die Rissausbreitung in Materialien vorherzusagen.

Interessierte Unternehmen und Institutionen können sich mit Dr. rer. nat. Valeria Bartsch (valeria.bartsch@cml.fraunhofer.de) in Verbindung setzen, um mehr über die Arbeiten des Fraunhofer CML im Projekt zu erfahren.



Innovation entsteht im Austausch. Das Fraunhofer CML entwickelt gemeinsam mit Wirtschaft und öffentlicher Hand zukunftsweisende Technologien. Wenn Sie nach praxisnahen Lösungen für maritime Sicherheit, resiliente Lieferketten oder den Schutz kritischer Infrastrukturen suchen, begleiten wir Sie von der Idee bis zur Anwendung. [Wir freuen uns darauf, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen!](#)



Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML

Blohmstraße 32 • 21079 Hamburg • www.cml.fraunhofer.de
Tel.: +49 40 271 646 0 • E-Mail: pr@cml.fraunhofer.de

