



**Fraunhofer**  
CML

Der Schlüssel zu sehenden Maschinen

---

Computer Vision

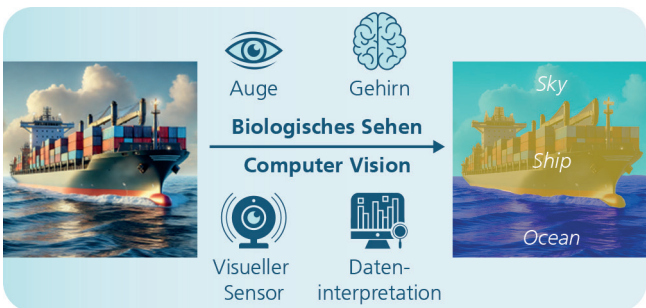
© Fraunhofer CML

# Intelligente Auswertung von Bilddaten

Künstliche Intelligenz (KI) gilt als eine der Schlüssel-Technologien des 21. Jahrhunderts. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und reichen von der Optimierung von Logistikrouten über die Verarbeitung natürlicher Sprache bis zur autonomen Steuerung von Maschinen. Eine vielversprechende Anwendung von KI ist Computer Vision, die Nachbildung des biologischen Sehens durch bildgebende Sensoren und intelligente Algorithmen.

Aufgrund intensiver wissenschaftlicher Bemühungen, dem rasanten Leistungsfortschritt von Rechenelektronik sowie der stetig steigenden Datenverfügbarkeit sind belastbare und praxistaugliche Systeme in Zusammenhang mit Computer Vision heute mit überschaubarem Aufwand realisierbar.

Ein Computer-Vision-System ist dabei mit dem biologischen Seh-System vergleichbar. Die biologischen Augen werden durch geeignete bildgebende Sensoren, wie Kameras, Infrarotsensoren, LiDAR-Sensoren oder Ultraschallsensoren, abgebildet. Diese Informationen werden ähnlich dem biologischen Gehirn durch entsprechende KI-Architekturen interpretiert und ausgewertet. Dadurch können Bilder klassifiziert, Bildbereiche segmentiert oder Objekte in Bilddaten korrekt detektiert werden.



*Computer Vision setzt das biologische Sehen technisch um*

## Digitale Augen in der Logistik

Im maritimen Sektor eröffnet Computer Vision neue Möglichkeiten und schafft innovative Ansätze für die Lösung komplexer Herausforderungen. Computer Vision ermöglicht die Analyse und Interpretation großer Mengen visueller Daten in Echtzeit. Diese bilden die Grundlage für weiterführende Entscheidungen und optimierte Prozesse.

Projekte des Fraunhofer Center für maritime Logistik und Dienstleistungen CML zeigen, wie diese Technologie in verschiedenen Bereichen der maritimen Industrie erfolgreich eingesetzt werden kann.

### COOKIE

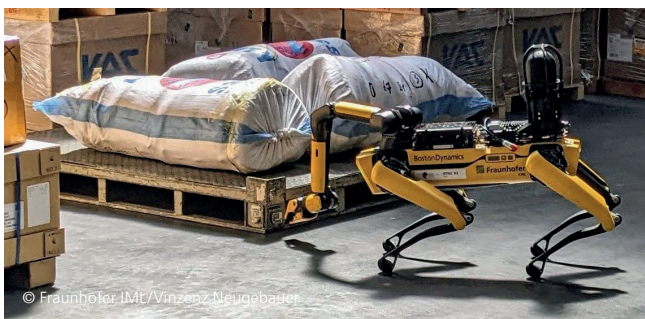
Im Projekt COOKIE untersuchte das Fraunhofer CML gemeinsam mit der Hamburger Container- und Chassis-Repair GmbH (HCCR) den Einsatz von KI im Leercontainer-Handling. Besonders vielversprechend zeigte sich die bildbasierte Erkennung von Schäden an Leercontainern mittels Computer Vision.

KI-Modelle wurden mit Praxisbildern trainiert und validiert, wodurch verschiedene Modelle zur Schadensdetektion entwickelt wurden. Bereits mit begrenzten Bilddaten konnten hohe Detektionsraten bei der Erkennung von Dellen erreicht werden. Durch verbesserte bildgebende Sensoren sind zukünftig höhere Detektionsraten und die Erfassung weiterer Containermerkmale absehbar.

Die Erkenntnisse bilden damit die Grundlage für zukünftige Innovationen und Weiterentwicklungen im Bereich der automatisierten Containerinspektion.



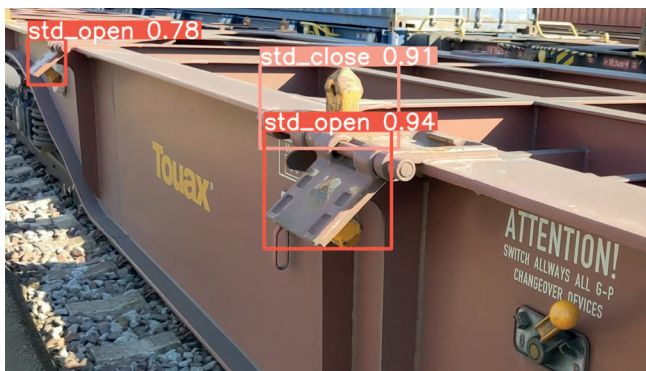
*Das COOKIE-System erkennt Dellen bei Schiffscontainern*



*Das autonome Robotik-System im Projekt DTAC identifiziert Barcodes*

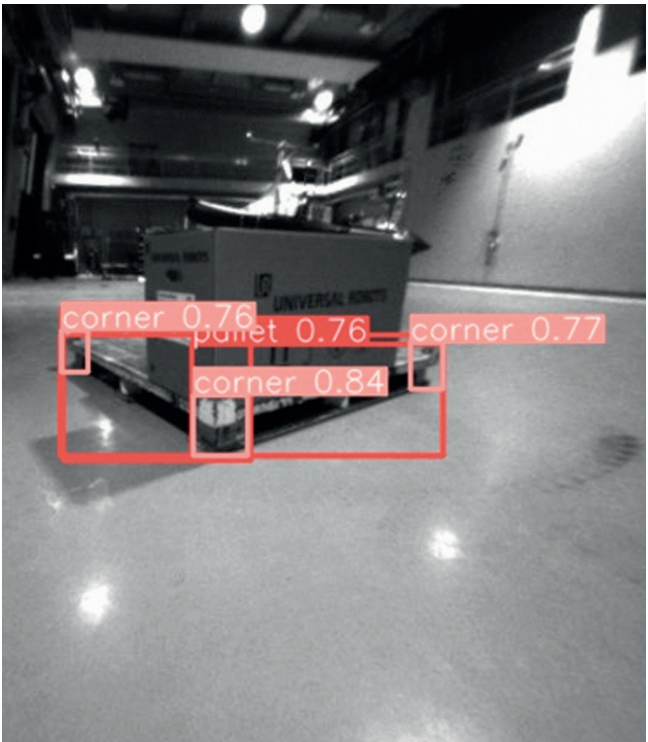
### **Pin-Handling-mR**

Im Forschungsprojekt Pin-Handling-mR entwickelt das Fraunhofer CML in Zusammenarbeit mit der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) ein autonomes Robotik-System zur Handhabung klappbarer Pins an Containerwagen. Ziel ist es, die aktuell manuell durchgeführten, kostenintensiven, störungsanfälligen und potenziell gefährlichen Prozesse durch Automatisierung zu optimieren. Ein zentraler Bestandteil des Robotik-Systems ist ein Detektionsmodell, das die Positionen und Winkel der Pins mittels Computer Vision erkennt. Durch die Integration dieser Technologie mit geeigneter Sensorik, Datenverarbeitung, Aktorik und Missionssteuerung entsteht ein Gesamtsystem, das durch seine innovative Flexibilität die Automatisierung in der Hafenlogistik auf ein neues Niveau hebt.



*Analyse der Pin-Stellungen an Containerwagen*





*Erkennung der Palettenecken durch das Robotik-System*

## **DTAC**

Im Rahmen des Projekts Digitales Testfeld Air Cargo (DTAC) erforschen mehrere Fraunhofer-Institute Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen in der Luftfracht. Das Fraunhofer CML konzentriert sich dabei auf den Einsatz autonomer Robotik-Anwendungen zur Identifikation von Großlagerpaletten. Hierbei werden die Barcodes von Paletten mittels Computer Vision lokalisiert und nach ausreichender Bewegung der Sensorplattform ausgelesen. Dieses Verfahren ermöglicht eine automatisierte Erkennung sowie die Weiterleitung der Paletten-Daten an das zentrale Leitstandsystem, wodurch nachfolgende Transportaufträge durch autonome Fahrzeuge übernommen werden können. Die Entwicklungen aus diesem Projekt bieten zudem ein Transferpotenzial für den Einsatz in anderen Logistikbereichen, einschließlich der Hafenlogistik.

# Das digitale Auge erkennt neue Potenziale

---

**Computer Vision, die Verbindung aus Künstlicher Intelligenz und Bilddaten, ist der Schlüssel zu neuen technologischen Potenzialen entlang der maritimen Supply-Chain.**

Die Projektergebnisse unterstreichen die Potenziale und verdeutlichen die Anwendungsmöglichkeiten. Besonders hervorzuheben sind die folgenden Aspekte:

## ■ **Schlüssel für neue Anwendungen**

Computer Vision fungiert als Treiber für innovative Anwendungen im Logistikbereich. Beispielsweise sind durch die Integration geeigneter Sensoren, zielführender Software und entsprechender Hardware automatisierte Lagerverwaltungs-, Zustandsüberwachungs- oder Ortungssysteme realisierbar. Diese neuen Anwendungen tragen zur weiteren Optimierung der Logistikprozesse und zur Erschließung neuer Geschäftsmöglichkeiten bei.

## ■ **Erhöhung der Prozessgenauigkeit**

Durch den Einsatz fortschrittlicher Sensoren und KI-Modelle können selbst kleinste Merkmale identifiziert oder für den menschlichen Sehsinn nicht wahrnehmbare Eigenschaften analysiert werden. Dies bildet die Basis für eine präzise Analyse und Bewertung von Prozessen und Produkten.

## ■ **Verbesserung der Sicherheit**

Computer Vision ermöglicht die kontinuierliche Überwachung und Analyse von Lager- und Transportprozessen. Dadurch können potenzielle Gefahrenquellen frühzeitig er-

kannt und entsprechende Korrekturmaßnahmen ergriffen werden. So kann schließlich die Sicherheit der Prozesse erhöht werden.

### ■ **Zeit- und Kostenersparnis**

Die Automatisierung von Prozessen mittels Computer Vision führt zu einer erheblichen Reduktion des Zeitaufwands und der Kosten. Dies steigert die Effizienz innerhalb der gesamten Logistikkette und ermöglicht eine optimierte Ressourcennutzung.

## **Ihr Entwicklungspartner entlang der maritimen Lieferkette**

---

Das Fraunhofer Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML ist ein erfahrener Entwicklungs- und Forschungspartner im Bereich intelligenter Systeme entlang der maritimen Logistikkette und darüber hinaus. Großes Potenzial wird dabei aktuell der Computer Vision zugeschrieben. Für unsere Partner entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen, die auf die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen der maritimen Industrie zugeschnitten sind.

Unser interdisziplinäres Team aus Ingenieuren, Wissenschaftlern und weiteren branchennahen Experten arbeitet eng mit unseren Kunden zusammen, um sicherzustellen, dass unsere Lösungen praxisnah und effektiv sind.

## Kontakt

---

### **Maximilian Reimann, M.Sc.**

Maritime Operations Management

Tel.: +49 40 271 6461 - 1409

E-Mail: [maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de](mailto:maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de)

### **Fraunhofer-Center**

#### **für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML**

Blohmstraße 32

21079 Hamburg



[www.cml.fraunhofer.de](http://www.cml.fraunhofer.de)