

SMARTKAI

Ein Assistenzsystem zur Prävention von Schäden an Schiffen und Hafeninfrastruktur



- **Bei hohem Verkehrsaufkommen auf Wasserwegen und in Häfen kommt es häufiger zu Gefährdungssituationen**
 - Schiffe manövrieren in schwer einsehbaren und schwer einschätzbaren Bereichen
 - Vollständige Schiffsrotation in engen Hafenbecken
 - Lotsen müssen sich an ständig und manchmal schnell wechselnde Umweltbedingungen anpassen
 - Wirtschaftlicher Druck und enge Zeitvorgaben

- **Folge können Havarien im Hafen sein**
 - Viele kleinere Schäden werden nicht sofort erkannt
 - Konsequenzen:
 - Wirtschaftlicher Schaden
 - Langwierige Gerichtsverfahren
 - Hoher Verwaltungsaufwand
 - Beeinträchtigung des Hafenbetriebs



© DPA



© THB

SmartKai – Ein Hafenessistenzsystem

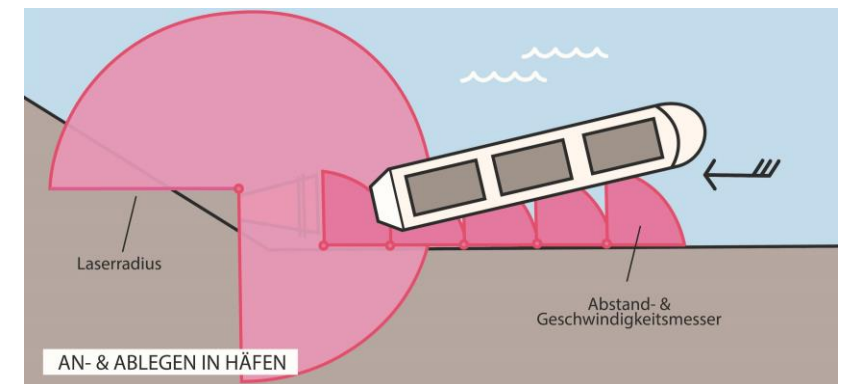
- Entwicklung eines hafen- und sensorbasierten Assistenzsystems
- Einbindung von Umweltdaten in das Lagebild
 - Tide, Strömung, Wind, Sichtweite
- Zielgruppengerechte – visuelle – Darstellung der Parameter
 - Distanzen und Geschwindigkeiten zu Kaimauern und Anlegebrücken
- Nachvollziehbarkeit
 - Aufzeichnung möglicher Gefahrensituationen
 - Fusion mit AIS – Signalen und Kamera-Bildern



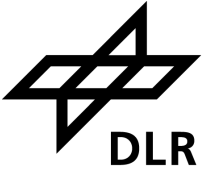
Bildquelle: sick.com



Bildquelle: sick.com



Projektkonsortium



Niedersachsen Ports

- Verbundkoordinator
- Bereitstellung der Hafeninfrastuktur

SICK

- Entwicklung eines neuartigen LiDAR Sensors
 - Spezialisiert auf maritime Umgebungen
 - Höhere Distanz
- Bereitstellung von Bestandssensorik

HuMaTects

- Entwicklung einer UI für Lotsen und Kapitäne
 - PPU, Tablet, VR-Brillen

DLR

- Testfeld-Entwicklung
 - Integration der Sensortechnik
- Entwicklung einer Datenverarbeitungspipeline
- Simulative Beiträge

Gefördert durch das BMDV im Rahmen der Förderrichtlinie Innovative Hafentechnologien (IHATEC) über eine Laufzeit von 3 Jahren.



Gefördert durch:



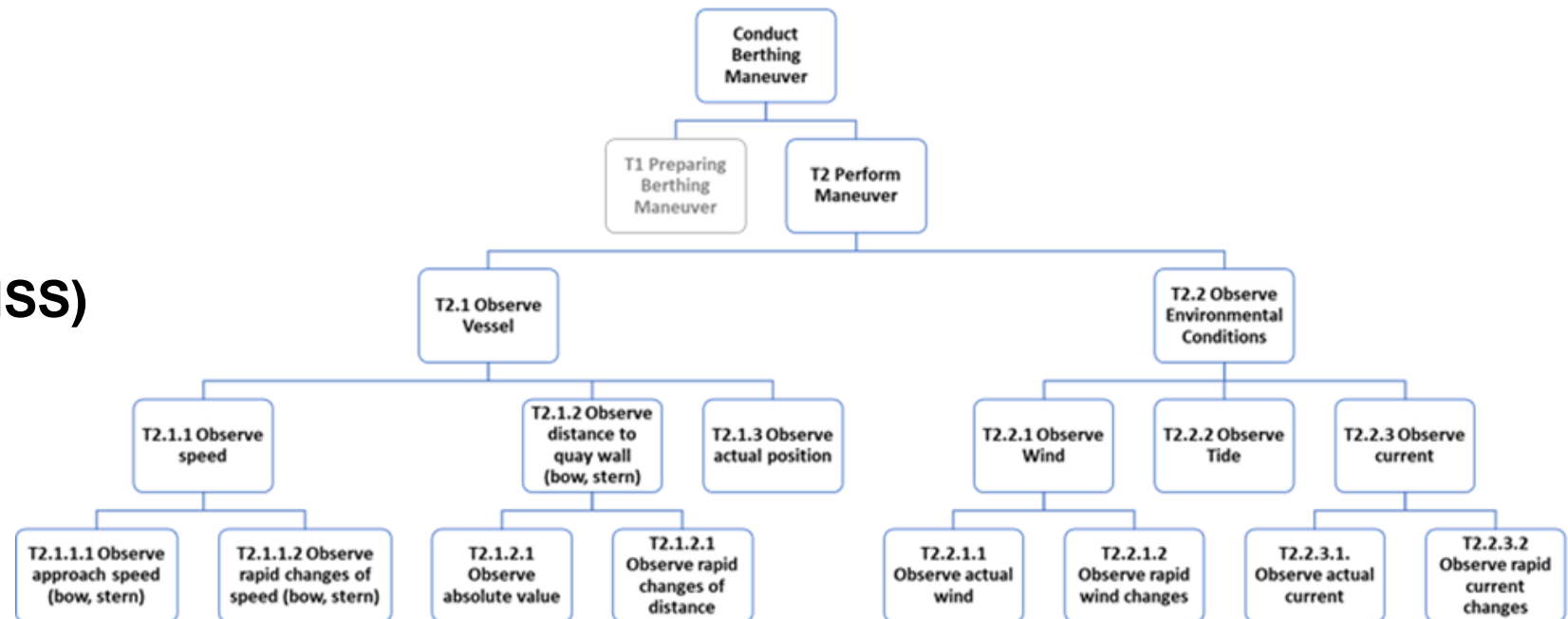
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gespräche mit Lotsbrüderschaften

- Anforderungen
- Feedback
- Aufgabenanalyse

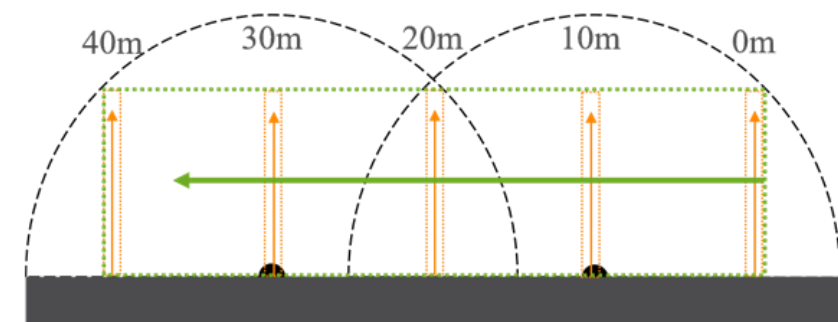
Regularien der IMO (GNSS)

- Positionsgenauigkeit
- Updateintervalle
- Ausfallzeiten



Referenzpunkte

- Lotseninterviews
 - Metermarkierungen und markante Punkte, die zur Orientierung dienen
 - Erlaubt visuelle Einschätzung der Position des Schiffes in Relation zur Kaimauer
- Referenzpunkte
 - Verwendung von 2D/3D LiDAR für die virtuelle Platzierung von "1D LiDAR" Sensoren entlang der Kaimauer



Testaufbau



Wilhelmshaven



Cuxhaven

Entgegennahme auf Sensorknoten

- IndustriePC
- Backupbatterie
- Netzwerk

Verteiltes Datenstrommanagementsystem (DSMS)

- Zeitstempelgenaue Speicherung
- Eigene Berechnungen
- Erweiterbare Schnittstellen



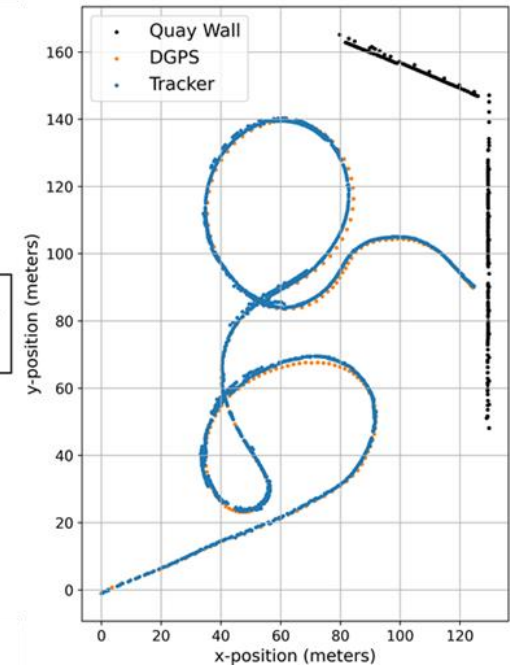
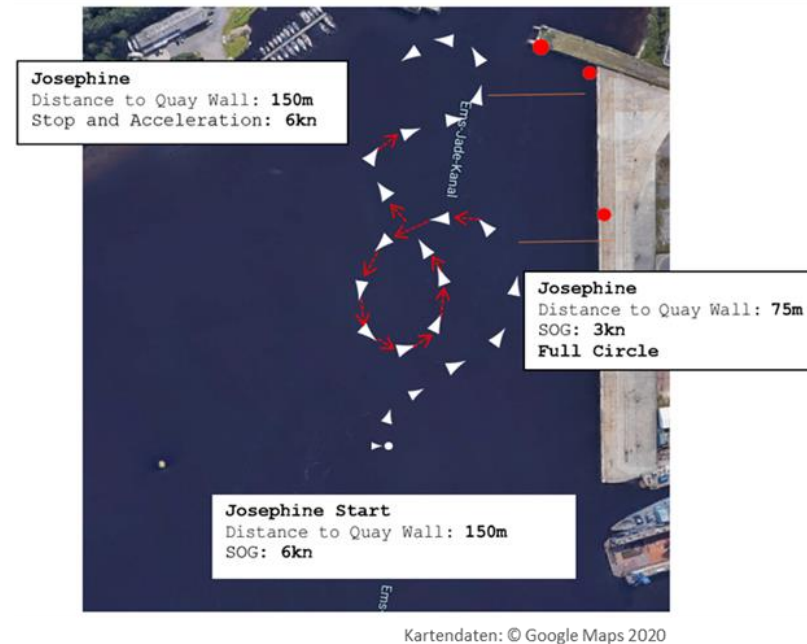
Evaluation

Beobachtung passiven Verkehrs

- System zeichnet Daten auf
- Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit
 - Extreme Wetterlagen

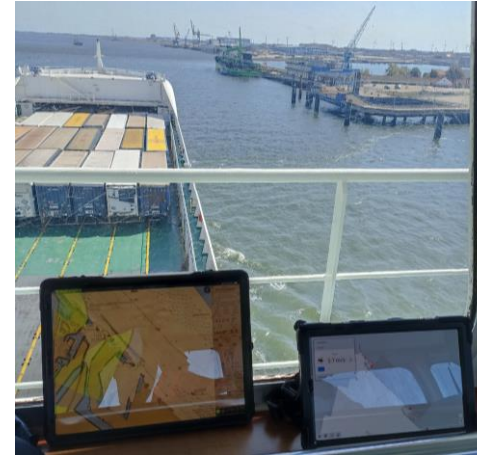
Testkampagnen

- Szenarienatalog
- Kontrollierte Umgebungsbedingungen
- Vergleichsmessungen schiffsseitig

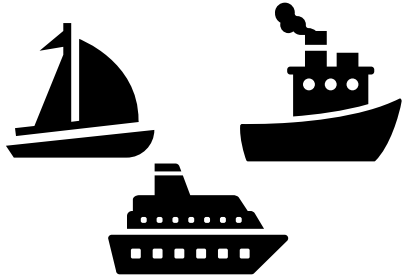


Aktuelle Arbeiten

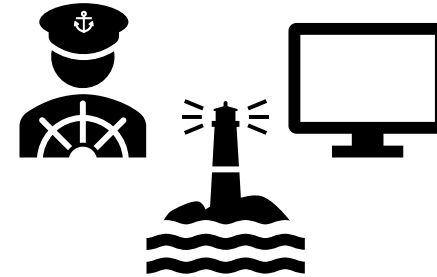
- Abschluss des Aufbaus in Cuxhaven
 - Stromliegeplatz ✓
 - Hafeneinfahrt ✓
 - Schleuse
- Testkampagne in Planung
 - Evaluation der Schlechtwetterperiode
 - Weitere Sensorevaluation
 - Abbildung von Tidenhub



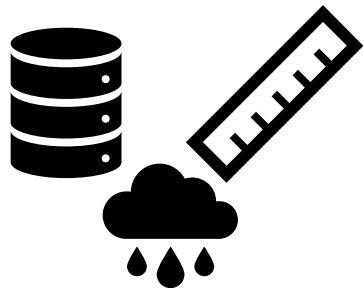
Zusammenfassung



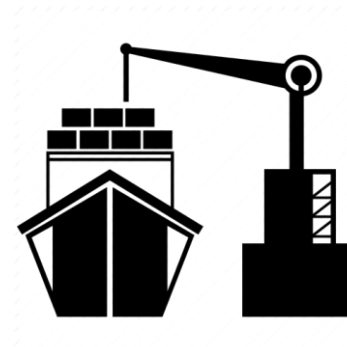
Schiffsunabhängig



Mit Nutzern entwickelt



Ganzheitlicher Ansatz



Hafenspezifisch