



## Steckbrief WarnowstromerAI

### WarnowstromerAI

Konzeption und Entwurf  
automatischer  
Assistenzsysteme für  
Personenfähren auf  
Binnenwasserstraßen



## Warnowstromer AI



Fotograf: Joachim Klock

#### Kurztext (Teaser):

Das Projekt WarnowstromerAI entwickelt ein innovatives Steuer- und Regelsystem zur Integration automatischer Assistenzfunktionen auf Binnenfähren. Ziel ist es, einen universell einsetzbaren Ansatz zu schaffen, der wirtschaftliche, technische und zulassungsrechtliche Aspekte berücksichtigt.

Die Demonstration erfolgt auf der Personenfähre Warnowstromer der Rostocker Straßenbahn AG, die mit einer Schnittstelle zur automatischen Ansteuerung der Antriebe und bildgebender Sensorik ausgestattet wird. Geplante Manöver sollen visualisiert werden, um Passagiere zu informieren und die Akzeptanz hochautomatisierter Systeme zu fördern. Gleichzeitig werden psychologische Effekte untersucht.

Die gesammelten Daten stehen weiteren Forschungsprojekten zur Verfügung und tragen zur langfristigen Weiterentwicklung autonomer Fährsysteme bei.



<b>Themenfeld(er)</b>	Integration Steuer- und Regelsystem, Verifizierung und Validierung autonomer Basisfunktionen, automatische Anlegemanöver, energieoptimierte Bahnregelung, Sensorsystems zur Umfelderkennung, Mensch-Maschine-Interaktion
<b>Laufzeit</b>	23.12.2024 – 31.12.2027
<b>Status</b>	laufend
<b>Koordination / Betreiber</b>	Institut für Automatisierungstechnik Fakultät für Informatik und Elektrotechnik Universität Rostock
<b>Beteiligte Partner</b>	Rostocker Straßenbahn AG
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie zur Forschung und Entwicklung von Digitalen Testfeldern an Bundeswasserstraßen (DTW III)
<b>Förderkennzeichen</b>	45DTW3V03A
<b>Projektwebsite(n)</b>	<a href="https://www.rt.uni-rostock.de/forschung/warnowstromerai">https://www.rt.uni-rostock.de/forschung/warnowstromerai</a>
<b>Langtext:</b>	
<p><b>Projektziel</b></p> <p>Das Projekt zielt auf die Konzeptionierung und den Entwurf eines Steuerungs- und Regelungssystems zur Integration automatischer Assistenzfunktionen auf Binnenfähren. Der Fokus liegt auf der Entwicklung eines universell einsetzbaren Systems mit hoher Kompatibilität, das auf verschiedenen Versuchsträgern und in unterschiedlichen Projekten anwendbar ist. Dabei werden wirtschaftliche, technische und zulassungsrechtliche Aspekte des Betriebs analysiert, um zukünftige Entwicklungen hochautomatisierter Personenfähren zu unterstützen.</p> <p>Im Rahmen des Projekts wird das entwickelte System auf der Personenfähre Warnowstromer der Rostocker Straßenbahn AG demonstriert, wobei die Fähre um eine Schnittstelle zur automatischen Ansteuerung der Antriebe sowie bildgebende Sensorik (Lidar, Kamera) erweitert wird. Die erfassten Daten werden für weitere Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt. Als Ergebnis sollen dem Schiffsführer Assistenzsysteme für automatische Anlegemanöver und energieoptimale Fahrten zur Verfügung stehen, während Passagiere durch Visualisierungen über geplante Manöver informiert werden.</p> <p><b>Bedeutung</b></p> <p>Das Projekt WarnowstromerAI hat eine bedeutende Rolle bei der Förderung der Automatisierung im Schiffsverkehr auf Binnenwasserstraßen. Es trägt zur Entwicklung sicherer, effizienter und energieoptimierter Assistenzsysteme für Fähren bei, die den Betrieb wirtschaftlicher und umweltfreundlicher gestalten. Durch den Einsatz von Bildgebungstechnologie und automatisierten Steuerungen wird die Sicherheit erhöht, während die Akzeptanz von Automatisierung durch Passagierinformationen gestärkt wird. Zudem liefert das Projekt wertvolle Daten für zukünftige Forschungsprojekte und ermöglicht die Skalierbarkeit auf andere Schiffe und Wasserstraßen. Die Personenfähre Warnowstromer bietet als emissionsfreie Personenfähre ein ideales Testfeld für hochautomatisierte Funktionen wie automatische Anlegemanöver, energieoptimierte Bahnregelung und Umfelderkennung.</p> <p><b>Herausforderungen</b></p> <p><b>Komplexität der Verkehrsbedingungen:</b></p> <p>Die Untersuchung zielt auf den Einsatz von Binnenfähren in einem stark frequentierten Gebiet mit unterschiedlichen Verkehrsteilnehmern: gewerbliche und kommerzielle Schifffahrt, Sportboote, führerscheinfreie Elektroboote, Stand-Up-Paddler und sogar Schwimmer.</p> <p><b>Umwelteinflüsse, Manövriereinschränkungen, Energieeffizienz und Betriebsoptimierung:</b></p> <p>Starke Winde, Böen und Strömungen beeinflussen die Navigation und das automatische Anlegen. Strömungsbedingte Sedimentablagerungen können die Manövrierfläche einschränken. Bewuchs erhöht den Wasserwiderstand und verändert die Fahreigenschaften. Diese Einflüsse sind bei begrenzter Batteriekapazität für energieoptimierte Fahrstrategien zu berücksichtigen.</p>	



### **Autonome Sensorik, Mensch-Maschine-Interaktion und psychologische Aspekte:**

Untersuchung eines zuverlässigen Sensorsystems zur präzisen Erkennung von Objekten und anderen Verkehrsteilnehmern. Entwicklung einer intuitiven Schnittstelle für den Schiffsführer zur nachvollziehbaren Überwachung der Assistenzsysteme. Analyse der Akzeptanz hochautomatisierter Systeme bei Passagieren und Schiffsführern.

#### **Methodik**

Das Projekt verfolgt einen systematischen, praxisorientierten Ansatz zur Entwicklung und Validierung autonomer Assistenzsysteme für Binnenfähren.

#### **Laborentwicklung & Simulation:**

Zunächst wird das Steuer- und Regelsystem im Labor aufgebaut und mithilfe von Simulationen getestet. Digitale Zwillinge und Modellversuche ermöglichen eine frühzeitige Optimierung der Regelalgorithmen.

#### **Technische Ausstattung der Fähre:**

Sensoren zur Umgebungserkennung (z. B. Lidar, Kameras, GNSS) werden installiert und kalibriert. Die Hardware- und Softwareintegration erfolgt schrittweise, um eine zuverlässige Kommunikation zwischen den Systemen sicherzustellen.

#### **Schrittweise Implementierung & Validierung:**

Erste Tests erfolgen mit Joysticksteuerung, um die Grundfunktionen zu überprüfen. Die Geschwindigkeits- und Positionsregelung wird eingeführt und mit realen Messdaten optimiert. Autonome Funktionen wie die Bahnführung und das automatische Anlegen werden iterativ getestet und verfeinert.

#### **Praxiserprobung & Optimierung:**

Das System wird im regulären Fährbetrieb unter realen Umwelt- und Verkehrsbedingungen validiert. Mensch-Maschine-Schnittstellen werden untersucht, um eine intuitive Nutzung durch den Schiffsführer sicherzustellen. Kontinuierliche Datenauswertung dient der Verbesserung der Algorithmen, insbesondere in Bezug auf Objekterkennung und Trajektorienplanung. Durch diesen mehrstufigen Ansatz wird eine sichere und effiziente Integration autonomer Assistenzsysteme gewährleistet.

#### **Meilensteine und Zwischenergebnisse**

Die Meilensteine des Projekts orientieren sich an den Hauptzielen der Entwicklung und Erprobung autonomer Funktionen auf Binnenfähren. Zunächst wird das Steuer- und Regelsystem im Labor aufgebaut, gefolgt von der technischen Ausstattung der Personenfähre Warnowstromer. Darauf aufbauend erfolgt die Implementierung der Sensorfunktionen zur Umgebungserkennung sowie der Grundfunktionen des Steuerungssystems. Nach erfolgreicher Integration dieser Komponenten wird die automatische Bahnführung und das autonome Anlegen umgesetzt. Diese schrittweise Umsetzung stellt sicher, dass die einzelnen Komponenten getestet und optimiert werden.

#### **Ausblick**

Mit der erfolgreichen Integration und Erprobung der Assistenzsysteme auf der Warnowstromer soll ein wichtiger Schritt in Richtung autonomer Binnenschifffahrt gemacht. Die gewonnenen Erkenntnisse und gesammelten Daten fließen in die Weiterentwicklung von Steuerungssystemen, KI-gestützter Objekterkennung und Mensch-Maschine-Interaktion ein. Langfristig soll das System auf weitere Schiffe und Anwendungsbereiche übertragen werden. Zudem bieten sich neue Forschungsfelder zur Optimierung der Energieeffizienz, zur sicheren Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern und zur Akzeptanz automatisierter Schifffahrt im öffentlichen Raum. Das Projekt legt somit den Grundstein für zukünftige hochautomatisierte und nachhaltige Mobilitätslösungen auf dem Wasser.