

Steckbrief DemoBin

DemoBin

Virtuelle und reale Demonstratoren
für die Automatisierung und Fern-
steuerung der Binnenschifffahrt



Kurztext (Teaser):

DemoBin umfasst die Weiterentwicklung von digitalen Testfeldern und Versuchsträgern zur Erprobung von Automatisierungskomponenten und risikofreien Durchführung sicherheitskritischer Untersuchungen.

Themenfeld(er)	Binnenschifffahrt, Automatisierung, digitale Testfelder, Demonstratoren, Sicherheit
Laufzeit	11/2025 bis 11/2028
Status	In Bearbeitung
Koordination / Betreiber	Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e.V. (DST) Dr.-Ing. Frederic Etienne Kracht (kracht@dst-org.de)
Beteiligte Partner	Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) Rheinisch-Westfälisch Technische Hochschule Aachen (RWTH); Institut für Regelungstechnik (IRT) Technische Universität Dortmund (TUD); Lehrstuhl für praktische Informatik



	Universität Duisburg-Essen (UDE): - Lehrstuhl für Mechatronik (UDE-IMECH) - Institut für Nachhaltige und Autonome Maritime Systeme (UDE-INAM) Addix GmbH (ADD)
Förderprogramm	BMV / Förderrichtlinie zur Forschung und Entwicklung von Digitalen Testfeldern an Bundeswasserstraßen (DTW III)
Förderkennzeichen	45DTW3V05A
Projektwebsite(n)	https://www.smartshipping.info/demobin/

Motivation & Herausforderung

Die Automatisierung gilt als zentraler Ansatz zur Steigerung der Attraktivität der Binnenschifffahrt für den nautischen Nachwuchs und zur Kostenreduktion und somit zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Verkehrsträgers.

Bisher wurden verschiedene Funktionalitäten der Automatisierung v. a. mit Hilfe kommerzieller Güterschiffe als Versuchsträger untersucht. Da diese Schiffe in der Regel jedoch im gewerblichen Einsatz sind, ist die für Forschung und Entwicklung nutzbare Zeit eng begrenzt.

Das inzwischen verfügbare virtuelle Testfeld VERA und die realen Versuchsplattformen ELLA und NOVA, die von den Forschungspartnern selbst betrieben werden und vollständig für die Forschung verfügbar sind, erlauben hingegen eine effiziente Entwicklung und Erprobung von Automatisierungskomponenten und eine risikofreie Durchführung sicherheitskritischer Untersuchungen.

Allerdings stellt die Übertragung von Automatisierungsfunktionen, die in Simulationen erprobt wurden, auf reale Schiffe weiterhin eine Herausforderung dar. Wenn Modelle und Simulationen Hand in Hand mit einem Demonstrator entwickelt werden, findet automatisch eine Validierung im realen System statt. Dies eröffnet im nächsten Schritt auch die Möglichkeit, Automatisierungssysteme systematisch in einer virtuellen Umgebung zu zertifizieren.

Projektziel

Das übergeordnete Ziel dieses Vorhabens besteht darin, das ferngesteuerte und automatisierte Fahren dahingehend weiterzuentwickeln, dass der automatisierte Betrieb mit gleicher oder höherer Sicherheit wie konventionell gesteuerte Schiffe erfolgen kann.

Für die Entwicklung, Erprobung und Validierung werden das digitale Testfeld VERA und der BAW-Simulator weiterentwickelt sowie die Entwicklungsplattformen ELLA und NOVA genutzt, was mit einem begrenzten Einsatz an Mitteln eine hohe Effizienz und gute Hebelwirkung ermöglicht.

Im Einzelnen werden folgende Teilziele verfolgt:

- Generierung von Referenzdatensätzen zur Entwicklung von Automatisierungs- & Assistenzsystemen;
- Weiterentwicklung von Modellansätzen für das Manövrieren und das virtuelle Testfeld VERA mit der konkreten Perspektive der gewerblichen Nutzung;
- Weiterentwicklung von Assistenzsystemen zur Bahnführung von der Pfadplanung bis zur Fahrtregelung mit Fokus auf Adaptivität und Robustheit;
- Integration von Bahnführungsassistenten & Fernsteuerfunktionen i. d. Versuchsträger;
- Etablierung eines digitalen Zwillings des Systems Schiff-Wasserstraße als virtuelles Testfeld für teilautonome Binnenschiffe sowie
- Sicherstellung einer robusten Schiff-Land-Verbindung.

Ansatz

Die Entwicklungssprünge bei der Automatisierung der Navigation bzw. der Fernsteuerung von Binnenschiffen sind sehr groß. Es ist daher konsequent und folgerichtig, dass für die angestrebten Entwicklungen hohe Anforderungen gelten, um die hohen Sicherheitsstandards der konventionellen Binnenschifffahrt auch bei der Automatisierung zu gewährleisten bzw. auszubauen.

Die Entwicklung derart neuer technologischer Ansätze in der Praxis mit realen Schiffen wäre jedoch mit erheblichen Risiken verbunden oder nur eingeschränkt möglich. Daher wird hier ein



integrierter Ansatz verfolgt, indem Simulatoren und virtuelle Testfelder in Kombination mit den Versuchsträgern im realen Testfeld eingesetzt werden. Beide werden gezielt weiterentwickelt, um die erforderlichen Entwicklungen risikofrei und zugleich effizient durchführen zu können.

Meilensteine und Zwischenergebnisse

Im Rahmen des Projekts werden insgesamt sechs zentrale Meilensteine erreicht. Zunächst werden die Voraussetzungen für die Datenerhebung geschaffen, bevor die Ergebnisse einer umfassenden Sensitivitätsanalyse vorliegen. Aufbauend auf den zuvor identifizierten Aspekten erfolgt eine simulative Validierung der zentralen Funktionalitäten. Im weiteren Verlauf werden die Datenaufbereitung, die Modellentwicklung sowie die Anomaliedetektion finalisiert. Im darauffolgenden Schritt erfolgt die vollständige Ertüchtigung der Simulatoren und Versuchsträger, einschließlich Modellbildung und Simulation. Den Abschluss bildet die Entwicklung und Durchführung eines Zertifizierungsverfahrens für autonome Assistenzsysteme, das die Praxistauglichkeit und Sicherheit der Ergebnisse sicherstellt.

Ausblick

Aus behördlicher Sicht entwickelt DemoBin ein verifiziertes und systematisches Konzept für die Erprobung, Zertifizierung und Zulassung von Assistenzsystemen und Automatisierungsfunktionen für Binnenschiffe. Durch die Entwicklung einer innovativen Simulationsumgebung können die Anforderungen an solche Systeme unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheit ermittelt und getestet werden. Dies ermöglicht schnelle und effiziente Zulassungsverfahren, wodurch innovative Produkte zügig auf den Markt gebracht werden können.