



## Steckbrief SensorSOW

### SensorSOW

**Bordseitige Sensorik und Assistenzsysteme für die automatisierte und autonome Binnenschifffahrt auf der Spree-Oder-Wasserstraße (SOW)**

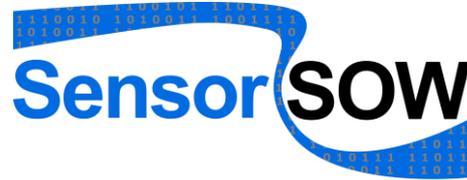


Abbildung 1: generiert mit Midjourney



Abbildung 2: generiert mit Midjourney

**Teaser:** Hochautomatisiert fahrende Binnenschiffe sollen den Gütertransport auf der Wasserstraße zukünftig attraktiver und effektiver gestalten. Damit diese Vision Wirklichkeit wird, müssen die Sicherheit und der Automatisierungsgrad der Schifffahrt erhöht werden. SensorSOW will die technischen Voraussetzungen dafür an Bord weiter vorantreiben. Im Projekt sollen Sensor- und Assistenzsysteme zur bordseitigen Bestimmung der Schiffs- und Verkehrslage sowie der Fahrrinne unter Wasser entwickelt und mittels bestehendem Versuchsträger und Testschiffen im digitalen Testfeld Spree-Oder-Wasserstraße (SOW) erprobt werden.

<b>Themenfeld(er)</b>	Bordseitiges Assistenzsystem und Sensordatenauswertung (GNSS, LIDAR, SONAR); Schiffs- und Fahrinnenerfassung; automatisierte Erkennung des Bewegungsverhaltens entgegenkommender Schiffe; Automatisierung, Datenaustausch mit der Leitzentrale
<b>Laufzeit</b>	01.01.2023 bis 31.12.2024
<b>Status</b>	laufend
<b>Koordination</b>	Alberding GmbH, Wildau
<b>Beteiligte Partner</b>	Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme der Technischen Universität Berlin (EBMS); Institut für Automatisierungstechnik der Universität Rostock
<b>Format</b>	a) Enge Verknüpfung mit dem Projekt DigitalSOW b) Zunächst projektbezogen (Nutzung des Versuchsträgers aus DigitalSOW)
<b>Nutzungskonzept</b>	Einbindung öffentlicher (z.B. WSV) und gewerblicher Nutzer (Reedereien)
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie zur Forschung und Entwicklung von Digitalen Testfeldern an Bundeswasserstraßen (DTW II)
<b>Förderkennzeichen</b>	45DTW2V07A
<b>Projektwebsite(n)</b>	<a href="http://www.sensorsow.de">www.sensorsow.de</a> (in Aufbau)



### Projektziel

Das Gesamtziel von SensorSOW ist die Entwicklung eines bordseitigen Assistenzsystems, welches dem Schiffsführer wichtige Informationen über die Fahrsituation bereitstellt und diese Daten mit der Leitzentrale austauscht. Bordseitige Sensortechnik wird zur Entwicklung und Erprobung von Algorithmen für die präzise Bestimmung der Schiffs- und der Verkehrslage genutzt. Ein Bugsensor überträgt die präzise Bugposition und die Bugsicht an das Assistenzsystem. Weiterhin werden schiffsspezifische Daten im Assistenzsystem erfasst und visualisiert. Durch den digitalen Datenaustausch stehen die Informationen des Assistenzsystems auch in der Leitzentrale (DigitalSOW) zur Verfügung und können zur Fernsteuerung des Schiffskörpers verwendet werden.

### Bedeutung

Bordseitige Assistenzsysteme leisten seit mehreren Jahren einen Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt. Die Nutzung bordseitiger Sensortechnik zur automatisierten Bestimmung der Schiffs- und der Verkehrslage ist eine Grundvoraussetzung für die Erhöhung des Automatisierungsgrades der Schiffe. Diese bordseitig gewonnenen Informationen sollen sowohl in das Assistenzsysteme einfließen als auch für das automatisierte Fahren verwendet werden. Bei kritischen Manövern (Schleuseneinfahrt, Anlegen im Hafen) kann die Steuerung des Schiffs auf die Leitzentrale übertragen werden. Die Steigerung des Automatisierungsgrades bei kleinen Schiffseinheiten ist die Voraussetzung für eine ökonomische und ökologische Ver- und Entsorgung von Metropolregionen über Haupt- und Nebenwasserstraßen.

### Herausforderungen

Die automatisierte Ableitung und Klassifizierung von entgegenkommenden Schiffen aus bordseitig anfallenden LIDAR-Messungen sowie die Ableitung des Bewegungsverhaltens dieser Schiffe ist ein zentraler Projektbestandteil und eine Voraussetzung zur Kollisionsvermeidung bei automatisiert fahrenden Schiffen. Ähnliches trifft auch auf die vorausschauende Überwachung der Fahrrinne zu. Hindernisse in der Fahrrinne sollen durch SONAR-Auswertungen rechtzeitig erkannt werden, um ein Schiffsmanöver einzuleiten. Die Entwicklung leistungsfähiger Algorithmen für die Anwendung über und unter Wasser ist nicht trivial. Weiterhin wird die Bestimmung der Schiffsposition mit einer Genauigkeit  $< 1$  dm für mehr als 98 % der Wasserstraßen durch den parallelen Empfang von präzisen GNSS-Korrekturdaten über mehrere Medien angestrebt.

### Methodik

Für die bordseitige Bestimmung der Verkehrslage kommen in SensorSOW hochauflösende LIDAR-Sensoren zum Einsatz. Das SONAR dient der vorausschauenden Überprüfung der Fahrrinne unter Wasser. Über die GNSS-Sensoren am Bug- und Heckteil des Versuchsträgers soll die präzise Lage und Höhe mit einer Genauigkeit  $< 1$  dm in Echtzeit abgeleitet werden. Alle Sensordaten werden getrennt auf Embedded-Rechnern ausgewertet und als Informationen zusammen mit aktuellen Kamerabildern an das Assistenzsystem auf dem Schiff übermittelt. Gleichzeitig werden die Daten in die bestehende Datenstruktur der Versuchsträger eingespeist und stehen den Assistenzsystemen in definierten Formaten zur Auswertung zur Verfügung.

Das zu entwickelnde Assistenzsystem in SensorSOW vereint und visualisiert die Informationen der bordseitigen Sensoren, die erfassten Schiffsdaten (z.B. Drehzahl, Energieverbrauch), die landseitig bereitgestellten digitalen Schifffahrtszeichen und Informationen zur Einschränkung der Befahrbarkeit der Wasserstraße sowie Routeninformationen. Warnmeldungen und Handlungsempfehlungen sollen dem Schiffsführer visuell und akustisch über das Assistenzsystem bereitgestellt werden. Durch die Nutzung sicherer Breitbandkommunikation bei der Vernetzung liegen die zusammengefassten Sensorinformationen des Schiffes auch an der Leitzentrale als Voraussetzung für die Fernsteuerung des Schiffes an.

### Meilensteine / Zwischenergebnisse

Erste signifikante Zwischenergebnisse werden gegen Mitte des 24-monatigen Projektzeitraums erwartet. Bis dahin sollen die Schnittstellen zum Assistenzsystem definiert und umgesetzt sowie die Auswahl und Umsetzung der Methodik zum Clustering der Messdaten und Tracking



abgeschlossen sein. Entgegenkommende Schiffe sollen zu diesem Zeitpunkt erkannt und verfolgt werden können. Ferner wird erwartet, dass das bathymetrische Echtzeit-Sensorsystem zur Erfassung der Unterwassertopologie und der Bugsensor zur präzisen Positionierung und Übertragung der Bugsicht an das Assistenzsystem zur Verfügung stehen.

#### **Ausblick**

Aufgrund der Verzögerungen bei der Vergabe zum Bau des Versuchsträgers im Projekt DigitalSOW wird sich das Projekt SensorSOW voraussichtlich um 6 Monate nach hinten verschieben. Der Versuchsträger aus DigitalSOW ist als Test- und Erprobungsplattform für die Entwicklungen im Projekt SensorSOW vorgesehen und wird voraussichtlich im 2. Quartal 2024 zur Verfügung stehen. Das Assistenzsystem wird zunächst für diesen Versuchsträger entwickelt, es wird jedoch auch für andere Schiffe zumindest in Teilen nutzbar sein. Digitale Informationen über das Schiff, die Verkehrslage, die Wasserstraße und Abweichungen von empfohlenen Fahrspuren werden den Wasserstraßentransport sicherer gestalten.