

Defensive Veröffentlichung

Multisensor-basierte Zustands- und Ereignisüberwachung von Wasserfahrzeugen

Autor: Paul Estermann

Veröffentlichungsdatum: 28.12.2025

Status: Öffentliche technische Offenlegung (Defensive Publication)

Zweck: Stand-der-Technik-Begründung / Freedom to Operate

1. Abstract

Diese Veröffentlichung beschreibt ein technisches Prinzip zur kontinuierlichen Zustands- und Ereignisüberwachung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Segel- und Motorjachten. Das System basiert auf der Erfassung und Auswertung verschiedener Sensordaten durch ein eingebettetes elektronisches System und dient der Erkennung sicherheits-, zustands- oder betriebsrelevanter Ereignisse während des Betriebs oder im Ruhezustand des Fahrzeugs.

2. Technische Ausgangslage und Problemstellung

Wasserfahrzeuge sind während des Betriebs und bei Abwesenheit der Besatzung verschiedenen Risiken ausgesetzt, die nicht immer unmittelbar erkannt werden. Dazu zählen unter anderem:

- Grund- oder Hindernisberührungen
- Wassereintritt
- Überhitzung oder Frost
- unzulässige Bewegungen oder Lageänderungen
- Umwelt- oder Wetterveränderungen
- unbefugte Zugriffe oder Nutzung

Bestehende Navigations- oder Einzelüberwachungssysteme erfassen diese Zustände oft nur teilweise oder isoliert. Es besteht daher Bedarf an einem integrierten, ereignisbasierten Überwachungssystem, das unterschiedliche Sensorinformationen kombiniert und relevante Zustandsänderungen erkennt und meldet.

3. Grundlegendes Systemkonzept

Das vorgeschlagene System ist als eigenständige Überwachungseinheit ausgeführt und umfasst mindestens folgende funktionale Komponenten:

- eine oder mehrere Sensoreinheiten zur Erfassung physikalischer Größen

- eine Verarbeitungseinheit zur kontinuierlichen Auswertung der Sensordaten
- eine Entscheidungs- und Klassifikationslogik zur Erkennung relevanter Ereignisse
- eine Kommunikationsschnittstelle zur Weitergabe von Zustands- oder Ereignisinformationen

Das System arbeitet ereignisbasiert und ist darauf ausgelegt, zeitlich begrenzte oder schleichende Zustandsänderungen zuverlässig zu erkennen.

4. Sensortypen und Zustandsüberwachung

Zur Zustands- und Ereigniserkennung können unterschiedliche Sensortypen einzeln oder in Kombination eingesetzt werden, darunter insbesondere:

- Beschleunigungssensoren zur Erkennung von Stößen, Vibrationen oder Lageänderungen
- Temperatursensoren zur Überwachung von Umgebung, Technik oder kritischen Bereichen
- Feuchte- oder Wassersensoren zur Erkennung von Wassereintritt oder Kondensation
- Luftdrucksensoren zur Erkennung von Wetter- oder Höhenänderungen
- Bewegungssensoren zur Detektion von Aktivität oder Stillstand

Die Sensordaten können kontinuierlich oder ereignisgesteuert erfasst werden und bilden die Grundlage für eine weiterführende Bewertung des Fahrzeugzustands.

5. Ereigniserkennung und Datenbewertung (konzeptionell)

Die Auswertung der Sensordaten erfolgt mehrstufig und berücksichtigt unter anderem:

- Amplituden und zeitliche Verläufe von Sensormesswerten
- Dauer und zeitliche Abfolge einzelner Ereignisse
- Richtungsabhängigkeit von Messgrößen relativ zur Fahrzeugorientierung
- Korrelation mehrerer Sensordaten

Zur Reduktion von Fehlalarmen können Sensordaten vor der Auswertung gefiltert, geglättet oder zeitlich aggregiert werden.

Die konkrete Parametrierung, Gewichtung und Implementierung dieser Auswertung ist anwendungs- und installationsabhängig und nicht Bestandteil dieser Offenlegung.

6. Kontext- und Zusatzinformationen

Erkannte Ereignisse können mit zusätzlichen Kontextinformationen angereichert werden, um eine spätere Bewertung oder Analyse zu ermöglichen. Dazu können unter anderem gehören:

- Positionsdaten des Fahrzeugs

- Bewegungs- oder Fahrparameter (z. B. Kurs, Geschwindigkeit)
- Zeitstempel
- ausgewählte Messwerte oder Messwertverläufe

Diese Kontextinformationen dienen der besseren Einordnung von Ereignissen und sind nicht zwingend für die Ereigniserkennung selbst erforderlich.

7. Benutzerschnittstelle und Fernzugriff

Das System kann mit einer externen Benutzerschnittstelle verbunden sein, über welche Zustände und Ereignisse angezeigt, konfiguriert oder quittiert werden können.

Die Benutzerschnittstelle ermöglicht insbesondere:

- Anzeige erkannter Ereignisse
- Aktivierung oder Deaktivierung bestimmter Überwachungsfunktionen
- Anpassung von Melde- oder Auswerteparametern
- Verwaltung mehrerer Fahrzeuge oder Benutzer

Die Benutzerschnittstelle kann lokal oder entfernt betrieben werden und ist unabhängig von der internen Implementierung des Überwachungssystems.

8. Einzel- und Mehrfahrzeugbetrieb

Das beschriebene System kann zur Überwachung eines einzelnen Wasserfahrzeugs oder mehrerer Fahrzeuge eingesetzt werden.

Ein Mehrfahrzeug- oder Flottenbetrieb ist insbesondere für Betreiber, Vercharterer oder Serviceorganisationen vorgesehen, wobei Zustands- und Ereignisdaten fahrzeugbezogen verarbeitet und dargestellt werden.

9. Systemintegration und Betrieb

Das Überwachungssystem ist als eigenständige Einheit ausgeführt und kann:

- autonom arbeiten
- mit bordeigenen Energiequellen betrieben werden
- Sensordaten lokal verarbeiten und speichern
- Ereignisse lokal anzeigen oder extern melden

Die konkrete Ausführung, Energieversorgung, mechanische Integration sowie Kommunikationsart sind nicht Bestandteil dieser Offenlegung.

10. Abgrenzung und Zweck der Offenlegung

Diese Veröffentlichung dient der **öffentlichen Offenlegung des technischen Grundprinzips** einer multisensor-basierten Zustands- und Ereignisüberwachung von Wasserfahrzeugen.

Nicht offenbart werden insbesondere:

- konkrete Schwellenwerte oder Kalibrierverfahren
 - detaillierte Software- oder Firmware-Architekturen
 - konkrete Algorithmen oder Filterparameter
 - mechanische Konstruktionen oder Sensorplatzierungen
 - Kommunikationsprotokolle oder Datenformate
-

11. Stand der Technik

Mit dieser Veröffentlichung werden die beschriebenen Konzepte und Systemzusammenhänge öffentlich zugänglich gemacht und dem Stand der Technik zugeordnet.

Die Offenlegung erfolgt mit dem Ziel, spätere ausschließliche Schutzrechte auf die beschriebenen Grundprinzipien auszuschließen.

Ende der Veröffentlichung