



Sicherheitsempfehlung Nr. 170

Ausgabedatum der Sicherheitsempfehlung	21.12.2021
Registernummer Schlussbericht	2016081901
Sicherheitsdefizit	<p>Bei der Begegnung zweier Dampfschiffe (DS) am 19. August 2016 um ca. 13:35 Uhr im Luzerner Seebecken auf dem Vierwaldstättersee fuhr das Dampfschiff Unterwalden plötzlich eine Linkskurve und kollidierte in der Folge seitlich mit dem Dampfschiff Schiller.</p> <p>Die Kollision des DS Unterwalden mit dem DS Schiller im Luzerner Seebecken ist darauf zurückzuführen, dass der Ruderausschlag in Richtung Backbord aufgrund von zwei fast gleichzeitig getätigten Steuerbefehlen in zwei Fahrständen nicht rechtzeitig korrigiert werden konnte. Die Software der Rudersteuerung war so programmiert, dass sie den erstgegebenen Steuerbefehl auch dann weiter ausführte, als danach gleichzeitig über andere Steuersignalgeber weitere Steuerbefehle gegeben wurden.</p> <p>Zum Unfall haben beigetragen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ein Anforderungs- und Prüfprozess, der keine exakten Vorgaben an die Spezifikation der Funktionalität und Prüfung der Software beschrieb und unerwünschte Zustände nicht explizit ausschloss.• Die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) erstreckte sich nicht auf einen Ausfall der Steuerung, Softwaremängel oder Bedienungsfehler und deren Auswirkungen auf die Betriebssicherheit in unterschiedlichen Betriebssituationen.• Fehlende, eindeutige Verhaltensweisen oder Prozeduren für die Übergabe bzw. Übernahme der verschiedenen Fahrstände führten zu gleichzeitigen Bedienungshandlungen mehrerer Steuersignalgeber. <p>Zur Verminderung der Auswirkung hat beigetragen: Das Einleiten eines Notmanövers (Notstopp – Maschinen «voll zurück») durch die Besatzung reduzierte die Auswirkung der Kollision.</p> <p>Folgende Faktoren haben nicht zur Entstehung des Unfalls beigetragen, wurden aber im Rahmen der Untersuchung als Potenzial für Sicherheitsverbesserungen erkannt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Konstruktion der Steuersignalgeber bergen wegen der fehlenden Notlaufeigenschaften bei denkbaren Defekten im Schalterelement und dem ungenügenden Schutz vor Feuchtigkeit Risiken für die Betriebssicherheit.• Für die Übertragung der Steuersignale von den Steuersignalgebern in den Fahrständen zur SPS in die Achterpiek wurden keine abgeschirmten Kabel verwendet.• Die Steuersignale der Steuersignalgeber der drei Fahrstände werden elektrisch parallelgeschaltet und über zwei digitale Eingänge der SPS empfangen. Dies verhindert eine getrennte Auswertung der

Steuerbefehle von den Fahrständen in der SPS und verunmöglicht zum einen eine Priorisierung anstehender Befehle und zum anderen eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von Steuervorgängen.

- Die nicht genutzte Möglichkeit, Vorgänge der rechnerbasierten Steuerung zu speichern, verhindert deren Rückverfolgbarkeit und könnte in einem Ereignisfall zu deren Aufklärung einen wichtigen Beitrag leisten.

Vermeehrt halten rechnerbasierte Steuerungen auf Schiffen Einzug. Spezifische Vorgaben, welche Mindestanforderungen an in der Nautik eingesetzte Steuerungen zu stellen sind, existieren nicht explizit. Es ist bspw. nicht vorgegeben, dass eine Ausfallerkennung aufgrund eines technischen Defekts oder eines Softwarefehlers vorhanden sein muss. Anforderungen an eingesetzte Steuersignalgeber oder verwendete Kabel, Qualitätsanforderung an eine Software oder ein Software-Update sowie Sicherheitsnachweise für rechnerbasierte Lösungen sind in der Schifffahrt nur ansatzweise vorhanden.

Sicherheitsempfehlung	Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sollte in entsprechenden Gremien darauf hinwirken, dass im Bereich der Binnenschifffahrt Anforderungen für rechnerbasierte Steuerungen festgelegt werden, die bezüglich Beschaffung, Entwicklung, Prüfung, Instandhaltung und Bedienung die sicherheitsrelevanten Themen umfassen.
Adressaten	Bundesamt für Verkehr
Stand der Umsetzung	Umgesetzt. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) bekräftigt, dass es sich im Rahmen seiner Möglichkeiten in den entsprechenden internationalen Fachgremien dafür einsetzen wird, dass im Bereich der Binnenschifffahrt allgemeine Anforderungen für rechnerbasierte Steuerungen definiert werden, die bezüglich Beschaffung, Entwicklung, Prüfung, Instandhaltung und Bedienung die sicherheitsrelevanten Themen umfassen.
Schlussbericht zur Sicherheitsempfehlung	<u>Schlussbericht</u> <u>Vorbericht</u>
