

Mensch-Technik Interaktion im Bahnbetrieb

Train Monitoring und Control psychologisch und technisch



Zielstellung des Teilprojektes Mensch-Maschine-Interaktion und Usability für Remote Train Monitoring und Control

- Das Projekt erfasst systematisch die Aufgaben eines Teleoperators und leitet die Anforderungen an Teleoperationsarbeitsplätze aus Sicht der Operateure ab.
- Das Ziel des Projektes besteht im Aufbau eines prototypischen Teleoperationsarbeitsplatzes, der empirisch und menschenzentriert nach DIN 9241-210:2019 entworfen und evaluiert wird.

Problemstellung

- Konzepte für Teleoperationsarbeitsplätze gibt es bisher für automatisierte U-Bahnen und im Straßenverkehr, sie können jedoch nicht auf das offene Schienenverkehrsnetz der Bahn übertragen werden.
- Eine Forschungslücke stellt die Entwicklung von Mensch-Maschine Schnittstellen für die Fernsteuerung von Zügen im Kontext von automatisierten Bahnösungen dar. Bisher sind diese nicht auf die Bedürfnisse und Anforderungen von Operateuren in diesen Bereichen zugeschnitten.
- Die technischen Herausforderungen liegen insbesondere in der Erstellung eines echtzeitfähigen Rechnersystems für die Verarbeitung der (Video-)Daten und im Aufbau einer Kommunikation zwischen Zug und Infrastruktur sowie einer komplementären, funksystembasierten Umfelderkennung.

Methodik

- Durch eine hierarchische Aufgabenanalyse der aktuellen Aufgaben eines Triebfahrzeugführers durch Testfahrten und Interviews werden die Automatisierungsgrade des zugseitigen Systems entwickelt.
- Die zukünftigen Aufgaben des Teleoperators wurden in einem Expertenworkshop abgeleitet.
- Die Bedienoberfläche des Teleoperationsarbeitsplatzes wird durch Methoden der Human Factors Forschung (Anforderungsanalysen, Prototypenerstellung) menschenzentriert entwickelt und in Usability-Testungen iterativ evaluiert und angepasst (nach DIN 9241-210:2019) sowie technisch umgesetzt.

Ausblick

- Die Analysen identifizierten Kommunikationsprozesse als einen der zentralen Aufgabenbereiche eines Operateurs für eine effiziente Systemumsetzung.
- Durch die Teleoperation von Rangierfahrten von Zugdepot bis Bahnhofsgleis kann die Fahrzeiteffizienz von Triebfahrzeugführenden erhöht werden.



Verbundkoordinator:	Smart Rail Connectivity Campus e. V.
Projektvolumen:	2,43 Mio. €
Projektlaufzeit:	01/2024 – 12/2026
Projektpartner:	TU Chemnitz: Professuren für Allgemeine Psychologie und Human Factors, Nachrichtentechnik, Rechnerarchitekturen und -systeme, Mensch und Technik, Unternehmensrechnung und Controlling, Zentrum für Wissens- und Technologietransfer

Die Aufgaben des Teleoperators (TO) im Anwendungsfall:



Kommunikation

TO verwaltet die Funkkommunikation sowohl mit den Lokführern anderer Züge als auch mit der Fahrdienstzentrale, um die Fahrmanöver anzumelden und zu koordinieren.



Fahrtfreigaben

Während des Rangiervorgangs sind Fahrgenehmigungen erforderlich, um einen Haltepunkt festzulegen oder um die Fahrt von einem Haltepunkt wieder aufzunehmen.



Überwachung des Zugstatus und der Umgebung

Der TO überwacht den Systemstatus, die Zuggeschwindigkeit und die Position auf der Strecke sowie Wetterbedingungen, die den Zugbetrieb beeinflussen könnten, und kann bei Bedarf das Makrofon nutzen.



Manuelle Zuschaltung

Manuelles Eingreifen ist möglich, damit der TO im Notfall einen Nothalt auslösen kann und den nächsten Haltepunkt oder die Geschwindigkeit des Zuges anpassen kann.



Notfallmanagement

Bei einem Nothalt oder einer Kollision leitet der TO entsprechende Folge- und Notfallmaßnahmen ein.

Ein Förderprojekt des



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages