

Oberseminar

„Funktionale Sicherheit innovativer Anwendungen in drahtlosen Kommunikationsnetzen“

Im Bereich der drahtlosen Kommunikation kann eine uneingeschränkte Verfügbarkeit nicht garantiert werden, da Störeinflüsse durch konkurrierende Kanalzugriffe oder gezielte Angriffe jederzeit auftreten können. Dennoch werden sicherheitskritische Anwendungen aufgrund von Vorteilen bei der Flexibilität und der Einfachheit des Einsatzes vermehrt drahtlos umgesetzt. Beispiele hierfür sind die Teleoperation von Fahrzeugen und Zügen sowie Anwendungen in der Industrie, wie autonom fahrenden Logistikfahrzeuge und die Roboter-Mensch-Interaktion. Dabei ist eine zuverlässige Not-Aus-Funktion entscheidend für die Arbeitssicherheit und erfordert im drahtlosen Kontext detaillierte Arbeitsschutzkonzepte.

Funktionale Sicherheit spielt eine wichtige Rolle, beginnend mit der Risikobewertung potenzieller Gefahren bis hin zur Risikominderung und der Implementierung sicherer Steuerungsmethoden sowie Metriken für Performance- und Sicherheitsintegritätslevel (SIL). Strategien wie die Verwendung resilienter Technologien oder Multi-Link-Ansätze können die Ausfallsicherheit verbessern, insbesondere bei Risiken aufgrund der Konnektivitätsgüte. Abhängig von der Anwendung können KPIs zeitweise überschritten werden, ohne dass dies zwangsläufig Sicherheitsrisiken birgt. Es ist jedoch wichtig zu klären, welche Maßnahmen im Falle von KPI-Überschreitungen erforderlich sind.

Das Ziel dieses Oberseminars ist, den aktuellen Stand der Konzepte zur funktionalen Sicherheit in drahtlosen Kommunikationsnetzen zu erarbeiten. Mögliche Themen sind hierbei:

- **Überblick relevanter Standards und Spezifikationen**
- **Sichere Mensch-Roboter Interaktion**
- **Multi-Link basierte Resilienz für die drahtlose Steuerung sicherheitskritischer Prozesse (z.B. „Not-Aus“)**
- **Joint Communication and Sensing zu datenschutzgerechten Erkennung sicherheitskritischer Situationen ohne Kameras**
- **Teleoperiertes Fahren über Mobilfunk**

Die Vorträge des Oberseminars können **in deutscher oder englischer Sprache** erarbeitet und vortragen werden. Die Basis für die Vorträge bilden **wissenschaftliche Veröffentlichungen mit Übersichtscharakter und /oder visionärem Anspruch**, wie sie sich z. B. in den Zeitschriften *IEEE Surveys & Tutorials* oder *IEEE Communications Magazine* finden. Das Oberseminar bietet dabei einerseits die Chance, sich mit Themen auseinanderzusetzen, die auch unmittelbar in sich anschließenden Masterarbeiten aufgegriffen werden können. Gleichzeitig besteht aber auch die Möglichkeit, Themen kennenzulernen, deren praktische Relevanz erst in der Zukunft zu erwarten ist.

Der Arbeitsprozess wird so strukturiert werden, dass auch **digitale Präsentationsformen** eine angemessene Rolle spielen werden: So ist beispielsweise vorgesehen, dass (Zwischen-)Präsentationen der Inhalte mit Zoom aufgenommen werden, um so Feedback Dritter und Selbstreflexion zu ermöglichen. Zum Abschluss des Seminars werden die erarbeiteten Inhalte schließlich im Präsenz-Kolloquium des Lehrstuhls vorgestellt und zur Diskussion gestellt.

Ansprechpartner und Mitbetreuer:

- **Stefan Böcker** (stefan.boecker@tu-dortmund.de)
- Hendrik Schippers (hendrik.schippers@tu-dortmund.de)

Advanced Seminar

“Functional Security of Innovative Applications in Wireless Communication Networks”

Unrestricted availability cannot be guaranteed in wireless communication, as interference from competing channel accesses or targeted attacks can occur at any time. Nonetheless, due to the advantages of flexibility and ease of deployment, safety-critical applications are increasingly being implemented wirelessly. Examples include the teleoperation of vehicles and trains and industrial applications such as autonomous logistics vehicles and human-robot interaction. In this context, a reliable emergency stop function is crucial for occupational safety and requires detailed occupational safety concepts in the wireless context.

Functional safety plays a significant role, from assessing potential hazards to risk mitigation and implementing secure control methods and metrics for performance and safety integrity levels (SIL). Strategies such as using resilient technologies or multi-link approaches can enhance reliability, especially in the face of risks related to connectivity quality. Depending on the application, key performance indicators (KPIs) may be temporarily exceeded without necessarily posing safety risks. However, it is essential to clarify the measures required in the event of KPI exceedances.

This seminar aims to explore the current state of concepts regarding functional safety in wireless communication networks. Potential topics include:

- **Overview of relevant standards and specifications**
- **Safe human-robot interaction**
- **Multi-link-based resilience for wireless control of safety-critical processes (e.g., “emergency stop”)**
- **Joint communication and sensing for data protection-compliant detection of safety-critical situations without cameras**
- **Teleoperated driving via mobile radio**

The advanced seminar presentations can be prepared and **presented in either German or English**. The basis for the presentations will be scientific publications with a comprehensive overview character and/or visionary perspective, such as those found in journals like IEEE Surveys & Tutorials or IEEE Communications Magazine. On the one hand, the seminar offers the opportunity to delve into topics that can also be addressed in subsequent Master's theses. At the same time, there is also the opportunity to get to know topics whose practical relevance is expected in the future.

The work process will be structured so that digital forms of presentation will also play an appropriate role. For example, it is planned that (interim) presentations of the content will be recorded using Zoom, enabling feedback from third parties and self-reflection. At the end of the seminar, the developed content will be presented and discussed in the chair's colloquium.

Contact person and co-supervisor:

- **Stefan Böcker** (stefan.boecker@tu-dortmund.de)
- Hendrik Schippers (hendrik.schippers@tu-dortmund.de)