

Thema für eine studentische Arbeit (Bachelor, Master-Projektarbeit oder Master):

Umsetzung eines fahrzeugintegrierten und laserbasierten Messsystems zur Zustandserkennung von Straßenbahnschienen

Der öffentliche Personennahverkehr erfährt aufgrund der zunehmenden Urbanisierung eine erhöhte Auslastung der technischen Ausstattung und Infrastruktur. Hierbei stehen auch Straßenbahnschienen zunehmend im Fokus der Untersuchungen. Den hier gegebenen Herausforderungen, bzgl. Wartung und Instandhaltung einerseits sowie einer Minimierung der akustischen Belastung andererseits, kann konsequenterweise durch eine zustandsabhängige Instandhaltungsstrategie begleitend begegnet werden. Daher wird in aktuellen Fragestellungen zur mobilen Schienenzustandserkennung untersucht, wie Aussagen zum realen Erscheinungsbild von Straßenbahnschienenschäden (Lockerungen am Gleiskörper) mittels laserbasierten Messverfahren generiert werden können. Momentan ist das entwickelte Funktionsmuster des Messsystems als Handmessgerät für den statischen Einsatz im Gleis ausgeführt.



Abbildung 1: Straßenbahntyp FLEXiTY-Classic [Straßenbahn-Online, 2025]

Ziel der Arbeit ist die prototypische Weiterentwicklung des Messgeräts für den mobilen Einsatz an der Straßenbahn. Neben der Umsetzung von hard- und softwareseitigen Optimierungen sind weitere 2D-Profilmessdaten innerhalb von Messkampagnen im Straßenbahngleis zu erfassen. Ergänzend zur bisherigen Auswertemethodik, bei der einzelne 2D-Schienenprofile klassifiziert werden, soll die dreidimensionale Gestalt des Gleises und der umliegenden Vergussmassen (Aggregation von mehreren 2D-Profilen) in die Klassifikation mit einbezogen werden.

Die Arbeit lässt sich in folgende Schwerpunkte untergliedern:

- Analyse der Ausgangssituation (inkl. bestehender Vorarbeiten), Recherchetätigkeiten (bestehende Marktanwendungen, Erweiterung typischer Schadensbilder an Straßenbahnschienen, Softwareauswahl) und Aufbereitung der theoretischen Grundlagen
- Analyse der Ist-Applikation des Messgeräts zum mobilen Einsatz an der Straßenbahn zum Einsatz von modernen Werkstoffen (bspw. Faser-Verbund-Werkstoffe zur Temperaturkompensation und Gewichtseinsparung)
- Ermittlung der Anforderungen an die zu erweiternde Hard- und Software (Lasten-/Pflichtenheft) in Abstimmung mit dem Betreuer der Arbeit, wobei die Integration weiterer Sensoren, die Erweiterung der Klassifikationsmodelle um 3D-Analysen sowie der Festigkeitsnachweis für den mobilen Einsatz an der Straßenbahn mit einzubeziehen ist
- Umsetzung und Einführung der neuen hard- und softwaretechnischen Funktionen
- Durchführung von begleitenden Labor- und Feldtests
- ganzheitlicher Prototypen-Test einschließlich der Ableitung von Handlungsempfehlungen (exemplarisch für ein gegebenes Anwender-Szenario)

Im schriftlichen Teil der Arbeit sind die theoretischen Grundlagen in komprimierter Form aufzubereiten sowie die erzielten Untersuchungsergebnisse in anschaulicher Form darzulegen. Erstellte Hard- und Software ist ausreichend zu dokumentieren (bspw. Kommentierungen im Quelltext und Benutzeranleitungen mit Minimalbeispiel).

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. M. Rudolph
Tel. 0341 3076-4150
E-Mail: mathias.rudolph@htwk-leipzig.de