

## Automatisierte Baufortschrittserkennung und intelligente Analyse durch Abgleich von Sensordaten mit einem BIM-Modell

Die Baufortschrittsüberwachung erfolgt bisher meist manuell durch Begehungen und manuelle Sichtkontrollen, was zeitaufwändig und fehleranfällig ist. Um die Effizienz und Transparenz der Gleisbaustelle zu verbessern, wäre eine automatische Erkennung und Visualisierung des aktuellen Baufortschritts hilfreich.

Deshalb wird in dieser Arbeit ein Konzept zur automatischen Baufortschrittsüberwachung im Gleisbau vorgestellt, welches den aktuellen Stand der Technik und Forschung, u. a. aus dem Hochbau, einbezieht. Dabei wird ein BIM-Modell genutzt, um die tatsächlichen Bauzustände mit den geplanten zu vergleichen.

Mangels existierender Lösungsansätze wurde für den Gleisbau ein eigenes Systemstrukturmodell entwickelt. Dieses Modell ermöglicht es, die Infrastruktur in logische Teilsysteme zu zerlegen (siehe Abbildung 3). Es basiert auf der Graphentheorie, die es erlaubt, Informationen über die geometrischen und logischen Beziehungen zwischen den Bauelementen des BIM-Modells zu repräsentieren. Mithilfe des Systemstrukturmodells lässt sich auch die Entwicklung weiterer BIM-Anwendungsfälle unterstützen.

Außerdem wurden zwei Ansätze zur visuellen Fortschrittserkennung aus unterschiedlichen Sensordaten entwickelt und als Prototypen implementiert. Der erste Ansatz basiert auf der Analyse von orthographischen Bildern, die aus Drohnenbildern erzeugt werden (siehe Abbildung 1). Der zweite Ansatz nutzt Laserscans von der Baustelle (siehe Abbildung 2). Die Ergebnisse beider Ansätze zeigen eine sehr hohe Genauigkeit bei der Erkennung der gebauten Elemente. Daraus ergibt sich ein hohes Potential zur Weiterentwicklung.

Da beide Ansätze generisch entwickelt wurden, können sie auch auf andere Verkehrsträger (z.B. Straße) übertragen werden.



Foto: Tim Schäfer

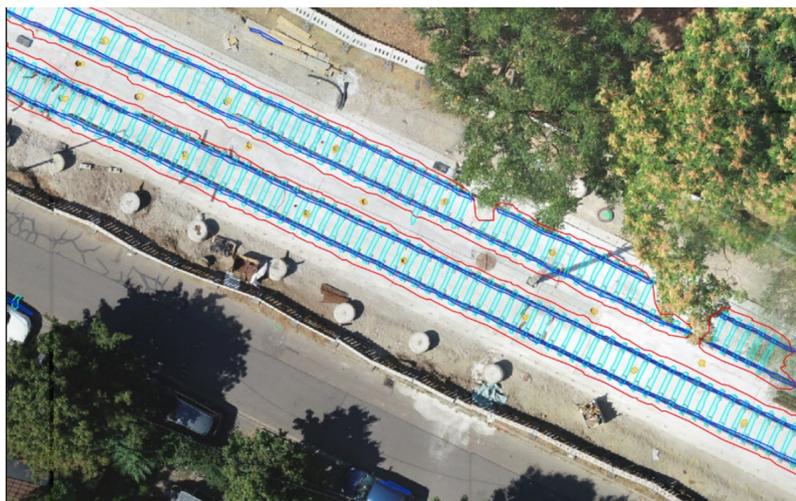


Abbildung 1: Fortschrittserkennung aus orthographischem Bild

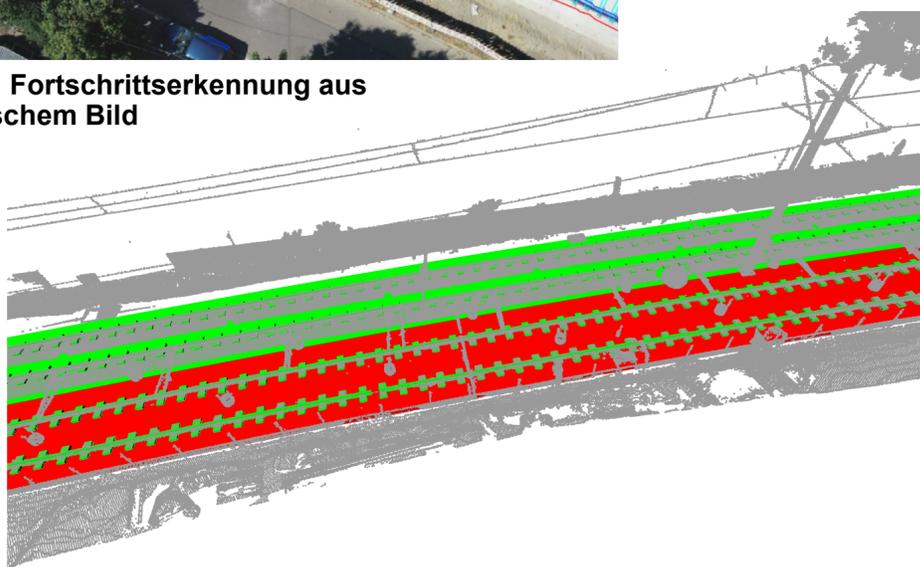


Abbildung 2: Fortschrittserkennung aus Laserscan (graue Fläche im Bild)

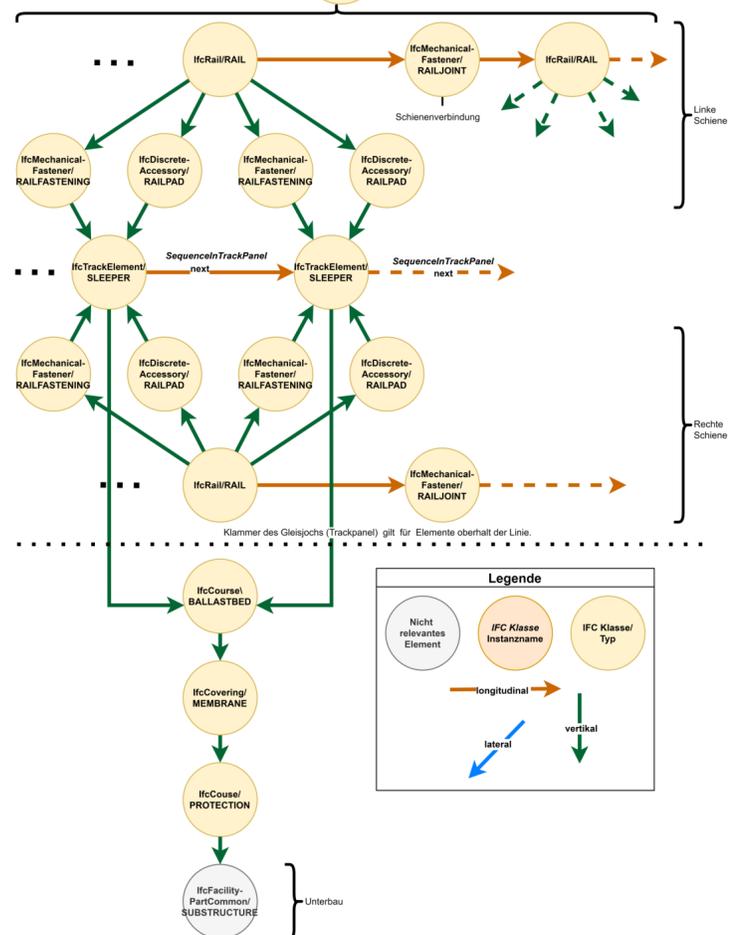
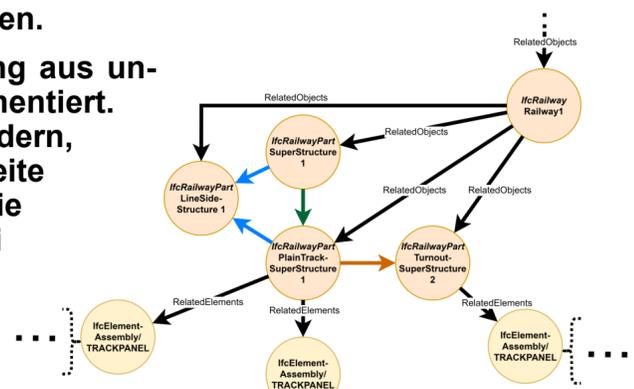


Abbildung 3: Ausschnitt des Systemstrukturmodells

Masterarbeit von Tim Schäfer  
Betreut von M. Sc. Vitali Schuk

Praxispartner: Ralf Sommer (Rhombeg Bahntechnik GmbH, Bregenz)

Bearbeitungszeitraum 10.2022 - 04.2023