

SCCH
Software Competence
Center Hagenberg GmbH

Programm: COMET –
Competence Centers for
Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: TransMVS
2019 – 2022, multifirm



Gleisstopfmaschine Plasser & Theurer (©Plasser & Theurer, 2022)

ALLES AUF SCHIENE

KI-UNTERSTÜTZTE, TEILAUTOMATISIERTE GLEISINSPEKTION UND -WARTUNG ERHÖHT SICHERHEIT IM SCHIENENVERKEHR

Die Inspektion und Wartung von Eisenbahngleisen ist für die Sicherheit im Schienenverkehr unerlässlich. Das übernehmen u. a. sogenannte Stopfmaschinen, die an definierten Punkten des Gleissystems den Schotter unter den Schienen verdichten, um eine solide Auflage derselben zu gewährleisten und Schwingungen zu reduzieren.

Höhere Dichte, höhere Sicherheit

Diese Stopfmaschinen sind mit Laser-Sensoren ausgestattet, die die Gleise digital abbilden und 3D-Punktwolkendaten generieren. Mithilfe der digitalen Daten stoppt die Maschine automatisch an vordefinierten Positionen, wo gestopft werden muss. Der Maschinenbediener prüft den Vorgang, um Schäden zu vermeiden. Damit diese

Punktwolkendaten so genau wie möglich werden, um Abweichungen und Schäden an Maschine sowie Gleis zu vermeiden, verwendet man verschiedene Sensoren. Das globale Gleisbild wird in reduzierter sowie die Schienen in hoher Auflösung erfasst. Die Daten der unterschiedlichen Sensoren müssen aufeinander registriert und in ein Weltkoordinatensystem gebracht werden, damit die Stopfpunkte exakt bestimmt werden können.

Semiautomatisierte Registrierung der Sensordaten

Üblicherweise registrierte man manuell, indem Abstände und Winkel der verschiedenen Sensoren bestimmt und so die Transformationsmatrix ermittelt wurde, die für die Registrierung der unterschiedlichen Sensordaten notwendig ist. Dieser Prozess ist

SUCCESS STORY



zeitaufwändig und erfordert Fachpersonal. Track Machines Connected (TMC) und das SCCH forschten gemeinsam an Methoden und Lösungen, die die manuelle, zeitaufwendige Registrierung durch ein semiautomatisiertes Verfahren ersetzen sollten. Um die Daten mehrerer Sensoren zu vereinen, musste ein Multisensor Registrierungsproblem gelöst werden. Dies ist bei 3D-Punktwolkendaten, die in der Automatisierung wie z. B. mobile Robotik verwendet werden, kein gängiges Verfahren.

Punktwolkendaten unterschiedlicher Sensoren

Das Registrieren von Punktwolkendaten wird problematisch, wenn es keine eindeutigen Positionen in der zu digitalisierenden Szene gibt (Orientierungspunkte, das sind Referenzpunkte, anhand derer die Transformation zwischen den Punktwolkendaten bestimmt werden kann). Das Problem wurde verschärft, da die verschiedenen Sensoren Daten mit unterschiedlichen Eigenschaften generierten. Die größten Hürden waren lokal ungleiches Rauschverhalten, stellenweise Ausreißer, Unterschiede in der Punktdichte durch die inkonstante Fahrgeschwindigkeit der Maschine,

ungleiche Formen derselben Objekte in den Punktwolkendaten durch den unterschiedlichen Sichtwinkel der Sensoren sowie eine nur teilweise Überlappung zwischen den Datenbereichen. Das Registrierungsproblem wurde gelöst, indem eine künstliche Referenz in allen Daten mittels Kalibrierungsobjekten generiert wurde – eigens für das Projekt digital erstellt, gefertigt und in Gleisnähe platziert. Es wurde sichergestellt, dass jeder hochauflösende Sensor ein Kalibrierungsobjekt im Sichtbereich enthält sowie der Scanner, der die globale Szene einfängt, alle Kalibrierungsobjekte erfasst. Das Problem der unterschiedlichen Punktwolkendaten wurde gelöst, indem manuell registrierte Punktwolkendaten in einem Referenz-Datensatz erstellt wurden – dadurch konnte jedes Kalibrierungsobjekt immer mit jenem im Referenz-Datensatz registriert werden, um eine Sensor-übergreifende Registrierung zu vermeiden.

Wissenstransfer und -sprung

Das geteilte Wissen über die Analyse und Registrierung von 3D-Punktwolkendaten führte zu einem Wissensvorsprung in diesem Bereich.

Projektkoordination (Story)

Mag. Martina Höller
Science Communication
Software Competence Center Hagenberg
T +43 50 343 882
martina.hoeller@scch.at

Software Competence Center Hagenberg

Softwarepark 32a
4232 Hagenberg
T +43 50343
office@scch.at
www.scch.at

Projektpartner

- Track Machines Connected GmbH (TMC), Österreich

Diese Success Story wurde von der Software Competence Center Hagenberg GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das Software Competence Center Hagenberg wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und Land Oberösterreich gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet