



## Themenblatt Sensorik- Messfahrten

OKTOBER 2013

Effiziente und  
berührungslose  
Verortung von  
Infrastrukturobjekten

## Messfahrten liefern genaue und einheitliche Koordinaten

Die exakte und vollständige Erfassung und zeitnahe Dokumentation von Eisenbahnstreckenkorridoren stellen wesentliche Grundlagen für die Sicherheit und die effiziente Bewirtschaftung der Infrastrukturanlagen dar. Ein speziell entwickeltes Messsystem aus verschiedenen Sensoren ermöglicht eine einheitliche Datenerfassung.

Der Zustand und die Veränderungen der Bahn-Infrastruktur müssen über lange Zeiträume hinweg umfassend und präzise erfasst und dokumentiert werden.

Als Beispiel seien hier etwa Brücken und Tunnel mit einer Lebensdauer von etwa 50-100 Jahren vs. aktueller Neubauprojekte wie Unterinntal oder die Neubaustrecke Wien – St. Pölten genannt. Es ist sowohl die Altersstruktur als auch die Verfügbarkeit von Daten und Informationen zur Qualitätsdokumentation sehr heterogen.

### Aktueller Stand

Traditionellerweise werden Positionen von Objekten entlang der Bahninfrastruktur wie z.B. Signale, Masten, Weichen, in Form von Kilometer-Angaben im Verlauf einzelner Streckenabschnitte angegeben. Die Angaben beziehen sich auf die an Masten oder anderen Bauwerken angebrachten Kilometer-Tafeln. Im praktischen Anwendungsfall, z.B. zum Aufsuchen eines Objekts zu Wartungszwecken, orientiert man sich an den Tafeln vor Ort.

Zur Bestimmung der Position neuer Objekte geht man ebenso vor. Es sind also meist händische Messungen vor Ort im Gleisbereich notwendig. Qualitätsaspekte und der wirtschaftliche Aufwand sind dabei zu hinterfragen.

### Ziel des Projekts

Die Aufgabe im Projekt Sensorik-Messfahrten war daher, ein berührungsloses Messsystem zu entwickeln, das – auf einem Schienenfahrzeug montiert – im Vorbeifahren die gewünschten Objekte erfassen kann. Damit entfallen Gleissperren, die für die Sicherung der Mitarbeiter im Gleisbereich derzeit erforderlich sind.

Gleichzeitig können alle Objekte in einem einheitlichen Koordinatensystem erfasst werden, was massive Vorteile für die Weiterverarbeitung der Daten sowie für die Darstellung z.B. im ÖBB-eigenen GIS (Geografisches Informationssystem) bringt. Alle Fachbereiche greifen daher auf dieselben Daten zu, anstelle eigene Aufzeichnungen zu führen.



Die erste Kategorie von Objekten, die mittels dieser Sensor-Plattform erfasst werden sollen, sind die Gleisvermarkungspunkte. Diese sind als Metallbolzen an den Fahrleitungsmasten angebracht und dienen der hochgenauen Gleisvermessung. Gleichzeitig können auch die Positionen der Fahrleitungsmasten berechnet werden.

### Sensible Sensoren liefern höchste Qualität

Das Messsystem wird laufend weiterentwickelt. Zur Grundausstattung gehören jedenfalls zwei hochwertige GPS-Empfänger mit am Wagendach montierten Antennen. Alle Objekte werden aus diesen GPS-Positionen, die nach den Messfahrten hochgenau ausgewertet werden, abgeleitet. Die Sensoren am Messrahmen umfassen Laserscanner, Kameras mit Infrarotblitz (zur einheitlichen Beleuchtung der Fotoaufnahmen auch bei Nacht oder im Tunnel), Neigungssensoren sowie eine inertielle Messeinheit, die u.a. zur Überbrückung der GPS-Löcher - wie beispielsweise in Tunnels - benötigt wird. Ein Laserscanner nimmt die Umgebung während der Fahrt auf, während der zweite



Infrarotaufnahme eines Oberleitungsmastes mit Mastbolzen und Erdungskabel



Blick aus dem Fahrzeug während der Messungen

Scanner zur Detektion eines Fahrleitungsmastes eingesetzt wird. Bei der Vorbeifahrt an einem Mast löst der Scanner die Kameras samt Blitz aus, um Fotoaufnahmen von den Mastbolzen zu erhalten. Eine hochgenaue Zeitsynchronisation mittels einer speziellen Zeitkarte in den Computern ist hier essentiell für die Qualität der erhaltenen Daten, da das Testfahrzeug mit etwa 80 bis 100 km/h die Strecke abfährt. Vor jeder Fahrt muss auch die gegenseitige Lage aller Sensoren zueinander überprüft werden, denn jede kleinste Verschiebung führt zu Ungenauigkeiten in den Objektkoordinaten.

### Ausblick

Momentan laufen Messungen an speziell ausgewählten Teststrecken zur Erprobung

### Infrastrukturobjekte im Bahnbereich

Infrastrukturobjekte im Bereich der Bahn sind primär die Strecken und Bahnhöfe mit Gleisen, Weichen, Gebäuden und Bahnsteigen, Einrichtungen für den Fahrbetrieb wie z.B. Signale, sowie Objekte für die allgemeine Energieversorgung und Telekommunikation, Eisenbahnkreuzungen, Schallschutzwände und oft auch angrenzende künstliche oder natürliche Objekte, die u. a. für die Planung und Unterhaltung von Rettungswegen relevant sind.

des Systems. Als Trägerfahrzeug dient eine Lokomotive der Reihe 4061, die über eine seitliche Schiebetür verfügt, an der der Messrahmen mit den Sensoren angebracht werden kann.

In der nächsten Phase des Projekts werden weitere Objekte erfasst. Dazu zählen Weichen und Objekte im Zwischenschienenbereich.

Bewährt sich das Messsystem, kann in österreichweiten Messungen eine einheitliche Datenbasis für alle Bereiche der ÖBB-Infrastruktur AG auf eine wirtschaftliche Art geschaffen werden. Die Arbeit der ÖBB-Infrastruktur AG findet bereits international Anerkennung. Für die innovativen Ansätze bei der Speicherung und Verarbeitung der anfallenden enormen Datenmengen wurde der ÖBB-Infrastruktur AG 2013 der „Oracle Innovation Award“ verliehen.

### PROJEKTPARTNER



stancon  
A Passion for Innovation

### KONTAKTINFORMATION

#### ÖBB-Infrastruktur AG

Geschäftsbereich Integriertes  
Streckenmanagement  
Stab Forschung und Entwicklung  
DI Dr. Michaela Haberler-Weber  
Tel.: + 43 664 88425195  
michaela.haberler-weber@oebb.at  
[www.oebb.at/infra](http://www.oebb.at/infra)

#### stancon – A Passion for Innovation

Bellegardegasse 11 / 1220 Wien  
DI Dr. Heinz Stanek, MBA  
h.stanek@aon.at

#### TU Graz

Institut für Maschinelles Sehen und  
Darstellen  
Inffeldgasse 16 / 8010 Graz  
DI Dr. Matthias Rüther  
ruether@icg.tu-graz.ac.at

#### Impressum:

ÖBB-Werbung GmbH im Auftrag der ÖBB-Infrastruktur AG, Prod. Nr.: 117013-1388 Medieninhaber: ÖBB-Infrastruktur AG, Fotos: ÖBB-Infrastruktur AG, Änderungen, Satz- und Druckfehler vorbehalten!  
Stand: Oktober 2013