



Sensoren – Daten – Algorithmen

Zuverlässig orten: professionell, kostengünstig, individuell.



RailDrive®

Die Ortung von Schienenfahrzeugen durch streckenseitige Einrichtungen wie zum Beispiel Achszähler impliziert für gering ausgelastete Strecken häufig vergleichsweise hohe, fixe Kosten. Durch eine Verlagerung der Ortungsfunktionalität und der dafür notwendigen Technologie auf das Fahrzeug können diese Kosten auf regionalen Strecken gesenkt und der Betrieb wirtschaftlich gestaltet werden. Deshalb realisiert das DLR entsprechende Kundenanforderungen nach fahrzeugautarken, GNSS-basierten Ortungssystemen. Weitere vom DLR adressierte Anwendungen von Ortungssystemen beziehen sich auf die Fortschreibung der Zugbewegung zur Prognose des zukünftigen Fahrwegs sowie die georeferenzierte Angabe von Zustandsinformationen der Infrastruktur. Solche Systeme zur Bereitstellung kombinierter Zustands-Ortungsinformationen können beispielsweise für eine verbesserte Instandhaltungsplanung und Logistik sowie zur Reiseinformation genutzt werden.



Innenansicht
Interior view

Für die zeitsynchrone Aufzeichnung der multiplen Sensordaten steht eine vom DLR entwickelte Toolkette zur Verfügung. Damit ist auch die Abspielung dieser Daten für eine realitätsnahe Simulation zum Test prototypischer sensorbasierter Algorithmen zur Ortung und Zustandserfassung möglich. Die für die Online-Fusion der Ortungssensordaten notwendigen Algorithmen werden ebenfalls vom DLR entwickelt. Sie dienen der Kombination von GNSS- und Fahrzeugsensordaten sowie dem Abgleich mit einer digitalen Streckenkarte – dem sogenannten Map-Matching. Dabei finden in den Algorithmen auch bahnspezifische Randbedingungen Berücksichtigung. Die Adaption des Ortungssystems entsprechend der Kundenwünsche und der

Sensors – Data – Algorithms

Reliable Positioning: Professional, Cost-Effective, Individually Configurable.

The use of trackside components such as axle counters in the positioning of rail vehicles results in relatively high fixed costs for lines with low traffic density. By transferring the positioning functionality including the necessary technology to the vehicle, these costs can be lowered on regional lines, making operations more economical. This is why DLR develops vehicle-based GNSS positioning systems according to customer requirements. DLR also focuses on other applications of vehicle positioning systems, such as the updating of train movements to permit forecasting of future train routes, and georeferenced condition information for track infrastructure. Systems of this kind, which provide combined condition and positioning information, can be used for purposes such as improved maintenance planning and logistics, or travel information.

A framework developed by DLR synchronously logs the multiple sensor data. This permits transferring back these data for a realistic simulation to test prototype sensor-based algorithms for the positioning and condition monitoring. Moreover, DLR develops the algorithms required for an online fusion of the positioning sensor data. They serve to combine GNSS and vehicle sensor data and to synchronise them with a digital route map; this is called 'map matching'. The algorithms also take into account rail-specific boundary conditions. Thanks to its modular system architecture, the positioning system can easily be tailored to customer requirements and the intended applications.

One research focus in the development of positioning systems is the derivation of conclusions about the reliability of positioning results in terms of their integrity. This is the key requirement for the



Computerdarstellung des
Next Generation Train
*Digital model of the
Next Generation Train*

anvisierten Anwendungen ist aufgrund der modularen Systemarchitektur problemlos möglich.

Ein Forschungsschwerpunkt im Rahmen der Ortungssystementwicklung ist die Ableitung von Aussagen über die Zuverlässigkeit des Ortungsergebnisses in Form der Integrität. Das ist die Voraussetzung für die Integration eines innovativen Ortungssystems in sicherheitskritische Anwendungen.



RailDrIVE®-Frontansicht
RailDrIVE®, front view

Ein weiteres Forschungsfeld liegt in der Zustandsüberwachung des Gleises mit Regelzügen. Das DLR entwickelt in einem aktuellen Projekt Verfahren zur genauen Detektion und Verortung von Gleisfehlzuständen sowie zur Prognose deren weiterer Entwicklung. Auch die zentrale langfristige Speicherung der Daten wird in diesem Zusammenhang realisiert.

Das als mobiles Versuchsfahrzeug ausgebauten Zweiradfahrzeug RailDrIVE® ist mit Ortungs-, Kommunikations- und Rechentechnik ausgestattet und kann damit für die teilautomatisierte Erzeugung von digitalen Streckenkarten sowie als Referenz zur Validierung von Sensoren und Systemen externer Partner und Kunden eingesetzt werden. Eine gemeinsame Datenbasis mit dem Eisenbahnsimulationslabor RailSiTe® und dem RailSET®, der Simulationsumgebung des Triebfahrzeugführerarbeitsplatzes, ermöglicht die durchgängige Nutzung von Geodaten in den drei Laboren. Das DLR arbeitet auch aktiv an der Standardisierung von Austauschformaten für Kartendaten und einem Konzept für das Lebenszyklusmanagement digitaler Streckenkarten mit.

integration of an innovative positioning system into safety-critical applications.

Another research focus is the condition monitoring of railway tracks with in-line trains. DLR develops methods for the precise detection and positioning as well as growth forecasting of track defects. Furthermore, the long-term archiving of data and results is realised in this context by an efficient data management system.

The road-rail vehicle RailDrIVE®, built as a mobile testing laboratory, is equipped with positioning, communications, and computing technology and can thus be used for the partly automated generation of digital route maps, or as a reference for the validation of sensors and systems of external partners or clients. It shares data with the railway simulation and testing laboratory RailSiTe® and the railway simulation environment for train drivers and operators RailSET®, thus permitting a consistent use of geodata in the three laboratories. DLR is also actively collaborating in the standardisation of exchange formats for map data and the development of a concept for the life cycle management of digital route maps.