

## ETCS Konformitätstests

Mit dem Bahnlabor RailSiTe® bietet das Institut für Verkehrssystemtechnik des DLR eine wirtschaftliche Möglichkeit für Interoperabilitätstests und Konformitätsnachweise, insbesondere für ETCS-Onboard-Geräte – auch entwicklungsbegleitend.

Durch den Forschungsbereich der Testautomatisierung werden die einzelnen Testphasen von der Vorbereitung bis zur Berichterstellung kontinuierlich in ihrer Qualität verbessert. Gleichzeitig werden Prozesse und Methoden entwickelt, die den Aufwand für die Durchführung des Konformitätstests verringern. Die Forschungsergebnisse fließen nach dem Nachweis ihrer Korrektheit unmittelbar in die Durchführung der Konformitätstests mit ein. Die Besonderheit: Die Durchführung der Testsequenzen erfolgt automatisch. Ein Roboter übernimmt die sonst vom Lokführer zu tätigen Eingaben. Dadurch können die Tests ganztägig durchgeführt und enorm viel Zeit gespart werden.

Die Testauswertung wird ebenfalls automatisch durchgeführt. Eine spezielle Software vergleicht das Testprotokoll mit den Soll-Werten und markiert automatisch fehlende oder abweichende Nachrichten und Reaktionen.

Durch die enge Verzahnung von Forschung und Testprojekten bietet das RailSiTe® eine besonders effiziente Laborumgebung für ETCS-Konformitätstests.



Bild: Automatisierte Durchführung von Konformitätstests

## Validierung streckenseitiger LST

Das Simulations- und Testlabor RailSiTe® besitzt eine modulare und flexible Architektur. Dadurch können auch einzelne Komponenten des Bahnsystems in funktionalen und betrieblichen Szenarien in der Simulation getestet werden. Durch die Wahl hardwarenaher Schnittstellen ist es möglich, eine Vielzahl von streckenseitigen leit- und sicherungstechnischen Einrichtungen für technische oder betriebliche Hardware-in-the-Loop-Tests zu integrieren.

### Validierung von LST-Komponenten

Aufgrund seines modularen Ansatzes erlaubt das RailSiTe® die Anbindung verschiedenster leit- und sicherungstechnischer Komponenten. Durch Integration in verschiedenen betrieblichen Simulationen können so die Funktionalitäten der Komponenten alleine oder im Zusammenspiel validiert werden.

### Neue Konzepte für Leittechnik

Neue Konzepte und Ansätze – beispielsweise für Bedienplätze – können schnell und effektiv entwickelt und in betriebliche Simulationen eingebunden werden.

### GSM-R Funkstrecke

Die mit ETCS eingeführte Übermittlung digitaler Nachrichtentelegramme über GSM-R(ail) zwischen Strecke und Zug ist ein entscheidender Faktor für die Interoperabilität von Fahrzeugen und Streckenkorridoren in ganz Europa. Doch gerade hier führen Abweichungen der unterschiedlichen Implementierungen zu Störungen im Betrieb. Das RailSiTe® bietet durch die Kopplung von Funkblockzentralen mit ETCS-Onboard-Geräten verschiedener Hersteller die Möglichkeit, potentielle Probleme zu identifizieren und zu analysieren.

### Modellbasiertes Testen

Für Tests von neuen Komponenten, die aus Modellen abgeleitet werden, bietet das RailSiTe® mit seinem modularen Aufbau eine exzellente Ausführungsumgebung. Auch ganze Modelle, die Funktionalitäten prototypisch realisieren, können zu Validierungszwecken in die Simulationsumgebung eingebunden werden.

## Streckenvalidierung

Bestehende nationale betriebliche Regelwerke lassen sich nicht immer vollständig mit den technischen Konzepten der neuen Leit- und Sicherungstechnik ETCS abbilden. Das RailSiTe® macht es möglich: Neue oder überarbeitete betriebliche Regelwerke können im RailSiTe® im Rahmen betrieblicher Simulationen auf fiktiven oder beliebigen realen Infrastrukturen überprüft und optimiert werden. Darüber hinaus können diese mit dem Führerstandssimulator RailSET® und einer Visualisierung der Strecke in einer realitätsgetreuen Umgebung z.B. für Schulungszwecke simuliert werden.

Neue Projekte lassen sich problemlos in das RailSiTe® importieren und erlauben eine Überprüfung betrieblicher Anforderungen bis hin zu Stresstests. Das alles bereits in frühen Planungsphasen. Des Weiteren können bereits im Betrieb befindliche Strecken in die Laborumgebung – teilweise automatisiert – übertragen werden. Dadurch werden Ursachen für auftretende Probleme frühzeitig identifiziert. Anhand von Daten aus den Fahrdatenschreibern der Züge werden spezielle Situationen exakt nachmodelliert und beliebig oft reproduziert. Dabei können einzelne Module durch reale Hardware ersetzt und somit die Fehlerquelle bestimmt werden.



Bild: Realitätsgetreue Nachbildung von Streckeninfrastrukturen

# RailSiTe®

Das RailSiTe® – Railway Simulation and Testing – ist das eisenbahntechnische Simulationslabor des DLR. Es ist die Umsetzung eines strikt modularen Konzeptes zur Simulation von Leit- und Sicherungstechnik (LST) für Fahrzeug und Strecke. Die flexible Infrastruktur bietet eine ideale Plattform für komplexe Untersuchungen und zu Forschungszwecken.

Das RailSiTe® ermöglicht es, Systeme, Subsysteme und Komponenten von Zugleittechnik zu analysieren, zu testen und zu validieren. Neue oder modifizierte Konzepte können auf effektive und wirtschaftliche Weise bezüglich der Optimierung des Betriebsablaufes untersucht werden. Über eine Kosimulation mit dem Human-Factors-Labor RailSET® können neue Bedienkonzepte als Softwaresimulation oder Hardwareprototyp in einer realitätsgetreuen Umgebung erprobt werden.

Das Labor RailSiTe® wurde und wird unabhängig von Betreibern, Herstellern und nationalen Behörden entwickelt und betrieben. Somit bietet es eine von Betreibern und Herstellern unabhängige Plattform.

Im Bereich der Fahrzeuggerätestests für die neue europäische Leit- und Sicherungstechnik European Train Control System (ETCS) ist das RailSiTe® seit Januar 2012 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 als unabhängiges Testlabor akkreditiert. Die akkreditierten Prüfverfahren sind auf der Akkreditierungsurkundenanlage D-PL-11223-01-00 aufgeführt. Zusätzlich ist die Abteilung Bahnsysteme Unterauftragnehmer der Benannten Stelle Interoperabilität Bahnsysteme beim Eisenbahn-Bundesamt (EBC).



Das DLR arbeitet eng mit den zwei weiteren europäischen ETCS-Referenzlaboren, dem CEDEX in Madrid (Spanien) und Multitel in Mons (Belgien), zusammen und ist Gründungsmitglied des europäischen Verbands „ERTMS Reference Labs AISBL“ (ERL).

Fotos: DLR

TS-RailSiTe®-D-08/14

## Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.



**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt**

**Institut für Verkehrssystemtechnik**

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer

Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig  
Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin

Telefon: +49 531 295-3401  
Telefax: +49 531 295-3402

verkehrssystemtechnik@dlr.de  
www.DLR.de/ts



# RailSiTe®

Railway Simulation  
and Testing – Test-  
und Simulationslabor

RailSiTe®

