

21. Juni 2022

Projekt zum Schienenverkehr: Mit Hochgeschwindigkeit ins Zeitalter der Digitalisierung

Mit soeben durchgeführten Antennenmessungen an Elektro-Lokomotiven wurde das Forschungsprojekt discoRAIL erfolgreich abgeschlossen. Das Projekt „Digital services connected rail traffic“, an dem die TU Ilmenau und die Funkwerk Systems GmbH beteiligt waren, nahm die Grenzen der Leistungsfähigkeit derzeit auf Lokomotiven verbauter Antennen in den Blick. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Projekts ist der Weg für völlig neuartige Antennenentwürfe im Schienenverkehr der Zukunft nun frei.



Eine sichere, effiziente und komfortable Mobilität ist im Zeitalter der Digitalisierung das Gebot der Stunde. Dabei sind Automatisierung und Vernetzung die Schlüsselbegriffe – nicht nur im Straßenverkehr, sondern auch im Schienenverkehr beim Fahren und Manövrieren. Die 5G-Wende hin zur Digitalisierung im Schienenverkehr heißt FRMCS – Future Railway Mobile Communication System, zu Deutsch: Kommunikationssystem der Zukunft für den Schienenverkehr. In einem europaweiten Netzwerk wird FRMCS, Nachfolger des bis heute verwendeten GSM-R-Standards, als vollständige Neuentwicklung den Zugfunk sowohl in der Sprachkommunikation als auch in der Datenkommunikation revolutionieren. Damit soll der Zugbetrieb weitgehend automatisiert und höchste Sicherheit der drahtlosen Übertragungsnetze gegen Cyber-Attacken und Datendiebstahl gewährleistet werden.

Das Herzstück eines flächendeckenden Einsatzes vernetzter und automatisierter Schienenfahrzeuge sind Antennen zur drahtlosen Datenübertragung. Die Anforderungen der Bahnbetreiber nach sicherer Kommunikation und Signalisierung und der Wunsch der Bahnreisenden nach einer vernetzten Umgebung an Bord lassen die Zahl und die Qualität der dafür auf Schienenfahrzeugen erforderlichen Antennen rapide steigen. Vor ihrem Einsatz muss die Funktion der Antennen in der Praxis bewertet und abgesichert werden. Bei Entwurf, Entwicklung und Test neuer Antennen für Schienenfahrzeuge ergeben sich besonders anspruchsvolle Herausforderungen: Um die notwendigen Messungen im Labor vorzunehmen, sind die Loks mit ihren 20 bis 30 Metern Länge und 60 bis 90 Tonnen Masse viel zu groß und zu schwer. Andererseits werden Messungen auf einem Eisenbahnbetriebsgelände durch die Umgebung, etwa Gleisanlagen oder Wartungshallen, verfälscht. Das Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo) an der TU Ilmenau und die Funkwerk Systems GmbH, ein auf Bahntechnik spezialisiertes Industrieunternehmen aus dem thüringischen Kölldeda, arbeiten daher seit zwei Jahren mit Hochdruck an leistungsfähigen Lösungen dieses Problems.

KONTAKT

TU ILMENAU:

Prof. Dr. Matthias Hein

Leiter Fachgebiet Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik

☎ +49 3677 69-2832

✉ matthias.hein@tu-ilmenau.de

FUNKWERK SYSTEMS GmbH:

Dipl.-Ing. Philipp Clauder

Projektleitung und Entwicklung

☎ +49 3635 458 529

✉ philipp.clauder@funkwerk.com

MEDIEN

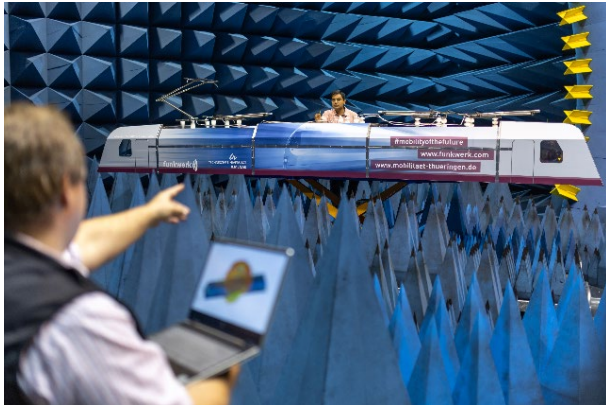
Marco Frezzella

Pressesprecher

☎ +49 3677 69-5003

✉ marco.frezzella@tu-ilmenau.de

Bevor sie in der Praxis eingesetzt werden können, müssen die neuen Antennen, die künftig im Zugverkehr für eine sichere und robuste Funkkommunikation eingesetzt werden sollen, in ihrem endgültigen Einbauzustand zuverlässig getestet werden. Das hochmodern ausgestattete Labor, in dem solche Messungen vorge-



nommen werden können, steht mit der „Virtuellen Straße – Simulations- und Testanlage VISTA“ am Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo) an der TU Ilmenau bereit. Um Antennen auf Lokomotiven im Labor vermessen zu können, wurde das Modell eines weit verbreiteten Lok-Typs im Maßstab 1:3 exakt der Realität nachgebildet.

Nach umfangreichen Messungen am Modell und numerischen Simulationen des digitalen Zwillings fehlten zu guter Letzt noch – unverzichtbare – Vergleichsmessungen an dessen realem Gegenstück. Diese Messungen wurden jüngst gemeinsam von ThIMo und Funkwerk auf dem Gelände des ehemaligen Bahnbetriebswerks Weimar mit Unterstützung des Thüringer Eisenbahnvereins e. V. durchge-

führt. Dazu stand eine Elektrolok vom Typ AEG 12X zur Verfügung, die dem kleinen Modell in den wesentlichen Details sehr genau entspricht. Für die Durchführung der wichtigen Vergleichsmessung an der realen Lok mit dem dreimal kleineren Labormodell nutzten die Ingenieure eine 25 Meter hohe Arbeitsbühne, um die Funkwellen von den zuvor



auf der Lokomotive angebrachten Antennen mit hochgenauen Positionssensoren dreidimensional und zentimetergenau abzutasten, während die 84-Tonnen schwere Lokomotive auf einer Drehscheibe um 360 Grad gedreht wurde.

Innerhalb von nur zwei Tagen schloss das fünfköpfige Forscherteam um den Direktor des ThIMo und Leiter des Fachgebiets der TU Ilmenau Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Prof. Dr. Matthias Hein, und den Entwicklungsleiter von Funkwerk, Dr. Uwe Stöpel, die umfangreichen Messungen erfolgreich ab. Beide lobten anschließend die hervorragende Zusammenarbeit. Prof. Hein: „Mit diesen Messungen konnten wir mit großem Erfolg und in beispielhafter Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine wichtige technologische Lücke schließen, die die künftige Entwicklung von Antennen für Schienenfahrzeuge erheblich beschleunigt und einen Anschluss an die etablierten Methoden im Automotive-

Bereich nahebringt.“ Ähnlich sieht es Dr. Uwe Stöpel: Diese Freifeldmessungen waren ein glanzvoller Abschluss einer erfolgreichen professionellen Zusammenarbeit in einem äußerst anspruchsvollen gemeinsamen Forschungsprojekt über mehr als zwei Jahre hinweg. Die Ergebnisse dieses Projektes liefern wichtige Grundlagen für die weitere Produktentwicklung der Funkwerk Systems GmbH in dem neuen Technologiefeld FRMCS.“

Fotos zur freien Veröffentlichung im Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Pressemitteilung:

Foto 01 (© Funkwerk Systems GmbH): Das Forschungs- und Entwicklungsteam vor der realen Lokomotive und dem dreimal kleineren Labormodell

Foto 02 (© TU Ilmenau/Michael Reichel): Forschungsarbeiten am Lok-Modell in der „Virtuellen Straße – Simulations- und Testanlage VISTA“ am Thüringer Innovationszentrum Mobilität (ThIMo)

Foto 03 (© TU Ilmenau/Tobias Nowack): Von einer 25 Meter hohen Arbeitsbühne aus wurden die Funkwellen abgetastet, die von den Antennen der Lok abgestrahlt werden

Marco Frezzella

Pressesprecher

Technische Universität Ilmenau

Präsidium

Besucheradresse:	Postadresse:
Max-Planck-Ring 14	PF 10 05 65
98693 Ilmenau	98684 Ilmenau

Telefon +49 3677 69-5003

Fax +49 3677 69-1718



marco.frezzella@tu-ilmenau.de



www.tu-ilmenau.de