

TU Graz eröffnet europaweit einzigartigen Eisenbahnprüfstand

27.8.2026 - Falko Schoklitsch | Technische Universität Graz

Mit dem Railway and Infrastructure Laboratory erweitert die TU Graz den Bereich der Eisenbahnforschung um ein hochmodernes Prüflabor. Hier lässt sich das gesamte Gleissystem unter realitätsnahen Bedingungen testen.

Wie belastbar ist ein Gleis, wenn Züge jahrzehntelang darüberfahren? Und wie verändert sich sein Verhalten, wenn sich die Bedingungen im Untergrund verändern? Antworten auf solche Fragen lassen sich an der TU Graz künftig unter kontrollierten, realitätsnahen Bedingungen untersuchen. Mit dem neuen Railway and Infrastructure Laboratory (RaIL) am Institut für Eisenbahn-Infrastrukturdesign nimmt eine europaweit einzigartige Laborinfrastruktur für die Eisenbahnforschung ihren Betrieb auf. Im RaIL können vollständige Eisenbahn-Fahrwegssysteme auf ihre Belastbarkeit und Haltbarkeit während des simulierten Realbetriebs geprüft werden – von Schiene und Schwelle über Schotter und Unterbau bis in den Untergrund. Das ermöglicht neue Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen Verkehrsbelastungen und den verschiedenen Schichten des Gleisaufbaus.

Realisiert wurde die rund vier Millionen Euro teure Einrichtung aus Mitteln der TU Graz, der Forschungsförderungsgesellschaft FFG und mit finanzieller Unterstützung der voestalpine AG. Die technischen Prüfmaschinen stammen vom deutschen Unternehmen Form + Test.

Bisher erfolgt die Forschung zu neuen Lösungen für den Eisenbahnfahrweg vor allem im Zusammenspiel von analytischen Berechnungen, numerischen Simulationen und Messungen im realen Betrieb. Das Labor erlaubt es nun, das Gesamtsystem Schiene sowie einzelne Entwicklungen für etwa Weichenkomponenten oder Befestigungssysteme zu testen, bevor eine aufwendige Prüfung im laufenden Bahnbetrieb erfolgt. Das kann Entwicklungszyklen verkürzen und die Grundlage für leistungsfähigere und langlebigere Fahrwegssysteme schaffen. Das RaIL ermöglicht zudem normgerechte Prüfungen des Eisenbahnoberbaus sowie Versuche in der Produktentwicklung und für die Zulassung.

Oberbausimulator, Aufspannfeld und Schotterbox

Das Herzstück des Labors ist ein fünf Meter langer, 3,5 Meter breiter und 1,8 Meter tiefer Oberbausimulator. Mit hydraulisch und elektronisch angesteuerten Prüfzylindern lassen sich dort statische und dynamische Belastungen nachbilden, denen Gleise ausgesetzt sind, wenn ein tonnenschwerer Zug über sie hinwegrollt. Untersuchen kann man damit die dynamische Kraftübertragung im System von Schiene, Befestigung, Schotterbett, Unterbau im Gleisrost und bis zu acht Schwellen. Auch kritische Bereiche wie Isolierstöße, Dehnfugen oder Brückenübergänge sowie die Auswirkungen von Stopfarbeiten im Schotter lassen sich untersuchen.

Für größere Systeme steht ein neun mal fünf Meter großes Aufspannfeld zur Verfügung (erweiterbar auf 14 mal fünf Meter), bei dem ebenfalls die Prüfzylinder zum Einsatz kommen. Dort können beispielsweise Weichenbereiche und Auszugsvorrichtungen, die temperaturbedingte Längenänderungen von Schienen ausgleichen, normgerecht geprüft werden. Eine flexible Schotterbox ermöglicht die Untersuchung einzelner Komponenten, etwa Weichen-, Rahmen- oder Holzersatzschwellen, um das fundamentale Verschleißverhalten des Schotters unter spezifischen

Frequenzen und Lasten zu erforschen. Dies hilft dabei, elastische Elemente und Schwellen optimal aufeinander abzustimmen und so den Verschleiß des Oberbaus zu minimieren.

Tests mit durchfeuchtetem Gleisbett

Ein Alleinstellungsmerkmal des RaIL ist die Möglichkeit, die Feuchtigkeitsbedingungen gezielt zu verändern. Dadurch lässt sich experimentell untersuchen, wie unterschiedliche Wassersättigungsgrade die Steifigkeit, Lastverteilung und das Langzeitverhalten des Ober- und Unterbaus beeinflussen. Damit können die Auswirkungen veränderter Umweltbedingungen auf die Dauerhaftigkeit von Eisenbahninfrastruktur erforscht werden.

Forschung an der resilienten Bahn der Zukunft

„Die Eisenbahnforschung ist für die TU Graz ein wichtiger Kernforschungsbereich, mit dem wir europaweit zu den Top-3-Universitäten gehören“, sagt Horst Bischof, Rektor der TU Graz. „Im Research Cluster Railway Systems arbeiten wir eng mit der Industrie zusammen, mit unseren Eisenbahn-Instituten, mehreren Professuren und hochmodernen Prüfständen betreiben wir international anerkannte Forschung auf höchstem Niveau. Das Railway and Infrastructure Laboratory ist die logische Ergänzung dieser Forschungsinfrastruktur, die in ihrer Gesamtheit in Österreich einzigartig ist. Ich bedanke mich bei der FFG und der voestalpine AG für die Unterstützung bei der Realisierung des neuen Labors.“

„Die Eröffnung des Railway and Infrastructure Laboratory „RaIL“ am Institut für Eisenbahn-Infrastrukturdesign stellt einen wichtigen nächsten Schritt in der Zusammenarbeit zwischen der TU Graz und der österreichischen Bahn- und ihrer Zulieferindustrie im Rahmen des Research Clusters Railway Systems an der TU Graz dar“, sagt Franz Kainersdorfer, Vorstandsmitglied der voestalpine AG. „Der von der TU Graz gemeinsam mit den ÖBB, Siemens, voestalpine, Plasser & Theurer sowie dem Virtual Vehicle gebildete Forschungscluster ist in dieser Form weltweit einzigartig und wird durch das neue Labor wesentlich weiterentwickelt und unterstreicht sowohl die Leistungsfähigkeit der österreichischen universitären Forschung als auch jene der österreichischen Bahn- und ihrer Zulieferindustrie.“

„Mit dem RaIL wollen wir das Eisenbahn-Fahrwegsystem als Ganzes besser verstehen. Gleichzeitig schaffen wir eine Infrastruktur, mit der neue Komponenten unter reproduzierbaren Bedingungen entwickelt und geprüft werden können und Studierende direkt am realen System lernen. Unser Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse schneller in die Praxis zu bringen und damit einen Beitrag zu einer leistungsfähigen und klimaresilienten Bahn zu leisten“, sagt Ferdinand Pospischil, Leiter des Instituts für Eisenbahn-Infrastrukturdesign der TU Graz. Die Laborleitung übernimmt der stellvertretende Institutsleiter Julian Torggler.

Technische Daten des Railway and Infrastructure Laboratory

Kontakt

Ferdinand POSPISCHIL
Univ.-Prof. Dr.techn. M.Sc.
TU Graz | Institut für Eisenbahn-Infrastrukturdesign
Tel.: +43 316 873 35080
ferdinand.pospischil@tugraz.at

Julian TORGGLER
Dipl.-Ing. Dr.techn. BSc
TU Graz | Institut für Eisenbahn-Infrastrukturdesign
Tel.: +43 664 78517770
julian.torgglernoSpam@tugraz.at

<https://www.tugraz.at/news/artikel/eisenbahnpruefstand-railway-infrastructure-laboratory>