

RRP

Reifen-Rollenprüfstand

Programm / Ausschreibung	KS 24/26, Technologieinfrastruktur 2025, Technologieinfrastruktur 2025	Status	laufend
Projektstart	06.07.2026	Projektende	05.07.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	37 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 556.000		
Keywords	Fahrzeugemissionen;Non-Exhaust;Partikel;Rollenprüfstand;Reifenabrieb		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation

Das beantragte Vorhaben ist im Forschungs- und Innovationsfeld der Mobilitätswende angesiedelt, insbesondere im Zielbereich emissionsfreier Fahrzeuge gemäß dem österreichischen Mobilitätsmasterplan 2030. Während Abgasemissionen durch Elektrifizierung und strenge Grenzwerte deutlich reduziert wurden, gewinnen Nicht-Abgasemissionen aus Reifen-, Brems- und Straßenabrieb zunehmend an Bedeutung. Reifenabrieb ist eine relevante Emissionsquelle moderner Fahrzeuge und zugleich eine wesentliche Quelle von Mikroplastik sowie luftgetragenen Partikeln (PM10, PM2.5, ultrafeine Partikel). Mit der EU-Verordnung Euro 7 werden Reifen- und Bremsabrieb erstmals regulatorisch adressiert. Für Bremsabrieb sind Partikelmasse und -anzahl vorgesehen, bei Reifenabrieb wird derzeit nur der Gesamtmassenverlust reguliert. Luftgetragene Reifenabriebpartikel können mit dem vorgeschriebenen Testverfahren (UN ECE R117) nicht erfasst werden, da eine anerkannte, reproduzierbare und realitätsnahe Messmethode fehlt. Diese methodische Lücke gewinnt durch verschärfte EU-Luftgüteziele sowie das Ziel einer ganzheitlich emissionsfreien Mobilität weiter an Relevanz.

Ziele und Innovationsgehalt

Ziel des Vorhabens ist der Aufbau einer innovativen Reifen-Rollenprüfstandsinfrastruktur, die erstmals eine realitätsnahe und reproduzierbare Messung von Reifenabrieb am Gesamtfahrzeug unter kontrollierten Laborbedingungen ermöglicht. Kerninnovation ist die Erweiterung eines bestehenden Fahrzeugrollenprüfstands um die kontrollierte Aufbringung und Regelung von Querkraften bei Kurvenfahrten, die für bis zu zwei Drittel der Reifenabriebemissionen verantwortlich sind. Die Messung am Gesamtfahrzeug berücksichtigt reale Einstellungen von Sturz und Schräglaufwinkel, die auf Komponentenprüfständen nur eingeschränkt darstellbar sind.

Der Prüfstand ermöglicht die Erfassung des Gesamtabriebs sowie luftgetragener Partikel als Partikelmasse (PM) und Partikelanzahl (PN) von ultrafeinen Partikeln im Nanometerbereich bis PM10. Austauschbare Rollenoberflächen, zeitaufgelöste Partikelmessung und die definierte Einbringung eines Reibpartners zur Vermeidung von

Oberflächenverklebung gewährleisten realistische Kontakt- und Abriebbedingungen.

Damit schafft das Vorhaben die für die Entwicklung, Erprobung, Validierung und perspektivisch auch für Zertifizierungsansätze erforderlichen Simulations-, Mess- und Prüfmethoden für Reifenabriebemissionen. Die Infrastruktur adressiert sowohl angetriebene als auch nicht angetriebene Räder und ist für alle Antriebskonzepte geeignet.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse

Es entsteht eine einzigartige Prüf- und Forschungsplattform zur systematischen Untersuchung von Reifenabrieb unter längs- und querdynamischen Fahrzuständen. Dadurch werden belastbare Aussagen zum Einfluss von Fahrzuständen, Fahrzeugmasse, Reifencharakteristik, Fahrbahnparametern und Antriebskonzepten möglich.

Zudem können Minderungstechnologien wie optimierte Reifen, Fahrstrategien oder aktive und passive Filtersysteme im Radkasten reproduzierbar bewertet werden. Eine Reduktion des Reifenabriebs unterstützt die Verlängerung der Reifenlebensdauer und damit Ziele der Kreislaufwirtschaft.

Insgesamt stärkt das Vorhaben die anwendungsnahe Fahrzeug- und Emissionsforschung in Österreich, unterstützt die Weiterentwicklung zukünftiger Regulierungsansätze und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung einer ganzheitlichen, emissionsarmen Mobilität.

Abstract

Initial Situation, Problem Statement and Motivation

The proposed project is embedded in the research and innovation field of the mobility transition, particularly in the target area of zero-emission vehicles as defined in the Austrian Mobility Master Plan 2030. While exhaust emissions have been significantly reduced through electrification and strict emission limits, non-exhaust emissions from tyre, brake and road wear are gaining importance. Tyre wear represents a relevant emission source of modern vehicles and is a major contributor to microplastic pollution as well as airborne particles (PM₁₀, PM_{2.5}, ultrafine particles).

With the introduction of the EU Euro 7 regulation, tyre and brake wear are addressed for the first time. While brake wear already includes particle mass and particle number metrics, tyre regulation is currently limited to total mass loss. Airborne tyre wear particles, which are particularly relevant from environmental and health perspectives, cannot be measured using the currently prescribed test procedure (UN ECE R117) due to the absence of a recognized, reproducible and realistic measurement method. This methodological gap becomes even more significant in light of tightened EU air quality standards and the objective of truly emission-free mobility that extends beyond exhaust emissions.

Objectives and Degree of Innovation

The objective is to establish an innovative tyre chassis dynamometer infrastructure enabling, for the first time, realistic and reproducible measurement of tyre wear at the complete vehicle level under controlled laboratory conditions. The key innovation lies in upgrading an existing chassis dynamometer with controlled application and regulation of lateral forces occurring during cornering, which account for up to two thirds of tyre wear emissions. Realistic vehicle-level testing includes actual camber and slip angle settings that are difficult to represent on component test benches.

The test bench enables measurement of total wear (relevant for microplastic assessment) as well as airborne particle mass (PM) and particle number (PN) across a wide size range from ultrafine particles in the nanometer range up to PM₁₀.

Interchangeable roller surfaces, time-resolved particle measurement and the controlled introduction of a third-body material to prevent surface adhesion ensure realistic contact and wear conditions. This provides the required simulation, testing and validation methods for tyre wear development and potential future certification approaches. The infrastructure addresses driven and non-driven wheels and is suitable for all powertrain concepts.

Expected Results and Insights

The outcome will be a unique testing and research platform enabling systematic investigation of tyre wear under longitudinal and lateral dynamic driving conditions. This allows robust analysis of the influence of driving states, vehicle mass, tyre characteristics, road parameters and powertrain concepts on tyre wear.

Furthermore, mitigation technologies such as optimized tyres, driving strategies, and active or passive wheel housing filter systems can be reproducibly evaluated. Reduced tyre wear is typically associated with extended tyre lifetime, thus contributing to circular economy objectives. Overall, the project strengthens applied vehicle and emission research in Austria, supports the development of future regulatory approaches and contributes substantially to holistic low-emission mobility.

Projektpartner

- Technische Universität Graz Institut für Thermodynamik und nachhaltige Antriebssysteme