

MPBB

Multi-Purpose Brake Bench

Programm / Ausschreibung	KS 24/26, Technologieinfrastruktur 2025, Technologieinfrastruktur 2025	Status	laufend
Projektstart	01.07.2026	Projektende	30.06.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	36 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 286.000		
Keywords	vehicle emissions; non-exhaust; particles; component-test bench; brake abrasion		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik bzw. Motivation

Partikelemissionen aus dem Abrieb von Fahrzeugbremsen stellen eine zunehmend relevante Quelle von Nicht-Abgas-Emissionen dar und gewinnen insbesondere im Kontext künftiger EU-Emissions- und Luftgütegrenzwerte stark an Bedeutung. Während Abgasemissionen durch moderne Antriebstechnologien deutlich reduziert wurden, entstehen Bremsabriebpartikel bei allen Fahrzeugen – unabhängig davon, ob sie konventionell, hybrid oder elektrisch angetrieben sind. In Österreich sind mehrere Zulieferbetriebe sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen im Bereich Bremssysteme, Reibmaterialien, Oberflächenbeschichtungen, Emissionsmessung und Simulationsmethoden tätig. Für diese Akteure besteht bislang jedoch keine gemeinsam nutzbare, flexibel ausgelegte Prüfstandsinfrastruktur, insbesondere für die Untersuchung von Bremsenabrieb bei schweren Nutzfahrzeugen (SNF) und Schienenfahrzeugen.

Für Personenkraftwagen (PKW) und leichte Nutzfahrzeuge (LNF) sind mit der UN GTR Nr. 24 bereits standardisierte Prüfmethode und Emissionsgrenzwerte definiert, während für SNF Prüfmethode, Prüfzyklen und Grenzwerte derzeit noch erarbeitet werden. Erste Vorschläge für Bremszyklen, die Berechnung der Bremskräfte und -leistungen sowie ein grundlegendes Prüfstandskonzept für SNF liegen bereits vor. Thermisch hochbelastete Bremsereignisse sind in bestehenden Prüfverfahren jedoch nur eingeschränkt abgebildet, sodass der Bedarf an flexiblen, reproduzierbaren und wirtschaftlich nutzbaren Prüfstandslösungen für Forschung, Industrie und Regulierungsbehörden hoch ist.

Ziele und Innovationsgehalt

Ziel des Vorhabens ist der Aufbau eines flexibel nutzbaren, modularen Bremsenprüfstandes zur Messung von Partikelemissionen aus Bremsenabrieb, mit Schwerpunkt auf schweren Nutzfahrzeugen und Erweiterbarkeit auf PKW-, LNF- und Zweiradbremse.

Der Innovationsgehalt liegt in einem neuartigen Prüfstandskonzept, bei dem die Bremskraft fahrzeugunabhängig über eine elektromechanische Aktuation mittels Axialflussmotor aufgebracht wird. Dadurch wird die bislang übliche hydraulische bzw. pneumatische Bremsbetätigung ersetzt und eine hochdynamische, präzise und reproduzierbare Abbildung unterschiedlicher Bremskonfigurationen ermöglicht. Ergänzt wird der Prüfstand durch eine modulare Bremseneinhausung mit definierter Luftführung und isokinetischer Probenahme zur Messung von Feinstaub-Partikelmassen (PM10, PM2.5) und Partikelanzahlen

(PN).

Angestrebte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse

Als Ergebnis entsteht eine dauerhaft verfügbare Technologieinfrastruktur für anwendungsorientierte, kooperative Forschung und Entwicklung. Der Prüfstand ermöglicht die systematische Untersuchung emissionsarmer und langlebiger Bremssysteme, die Weiterentwicklung und Validierung von Mess- und Prüfmethoden für PM- und PN-Emissionen sowie die Parametrierung und Absicherung von Simulationsmodellen.

Damit leistet das Vorhaben einen direkten Beitrag zu den Transformationszielen der Mobilitätswende, da es die erforderlichen Mess-, Prüf- und Validierungsmethoden bereitstellt. Gleichzeitig unterstützt es die Ziele der Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien durch die Entwicklung ressourcenschonender Bremssysteme und stärkt den Forschungs- und Innovationsstandort Österreich im Bereich der Nicht-Abgas-Emissionen.

Abstract

Initial situation, problem, and motivation

Particle emissions from vehicle brake wear are an increasingly relevant source of non-exhaust emissions and are becoming particularly important in the context of future EU emission and air quality limits. While exhaust emissions have been significantly reduced by modern drive technologies, brake abrasion particles are produced by all vehicles, regardless of whether they are conventional, hybrid, or electric.

In Austria, several suppliers and research and development institutions are active in the fields of brake systems, friction materials, surface coatings, emission measurement, and simulation methods. However, there is currently no shared, flexible test bench infrastructure available to these stakeholders, particularly for investigating brake abrasion in heavy-duty vehicles (HDV) and railway applications.

For passenger cars (PC) and light commercial vehicles (LCV), standardized test methods and emission limits have already been defined in UN GTR No. 24, while test methods, test cycles, and limits for HDV are still being developed. Initial proposals for brake cycles, the calculation of brake forces and performances, and a basic test bench concept for HDV are already available. However, thermally highly stressed braking events are only represented to a limited extent in existing test procedures, so there is a high demand for flexible, reproducible, and economically viable test bench solutions for research, industry, and regulatory authorities.

Objectives and innovative content

The aim of the project is to develop a flexible, modular brake test bench for measuring particle emissions from brake wear, with a focus on heavy-duty vehicles and the possibility of extending its use to passenger cars, LCV and two-wheel brakes. The innovative content lies in a novel test bench concept in which the braking force is applied independently of the vehicle via electromechanical actuation using an axial flow motor. This replaces the hydraulic or pneumatic brake actuation commonly used up to now and enables highly dynamic, precise, and reproducible replication of different brake configurations. The test bench is supplemented by a modular brake enclosure with defined air flow and isokinetic sampling for measuring fine dust masses (PM₁₀, PM_{2.5}) and particle numbers (PN).

Desired results and findings

The result will be a permanently available technology infrastructure for application-oriented, collaborative research and development. The test bench will enable the systematic investigation of low-emission and durable braking systems, the further development and validation of measurement and testing methods for PM and PN emissions, and the

parameterization and validation of simulation models.

The project thus makes a direct contribution to the transformation goals of the mobility transition by providing the necessary measurement, testing, and validation methods. At the same time, it supports the goals of the circular economy and production technologies through the development of resource-efficient braking systems and strengthens Austria's position as a center of research and innovation in the field of non-exhaust emissions.

Projektpartner

- Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH