

TIRES

Tire Wear Emissions

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Kooperationsstrukturen, Bridge Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.10.2023	Projektende	30.09.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Reifenemissionen, Reifenabrieb, Mikroplastik, Feinstaub, Nicht-Abgas Emissionen, Messtechnik, Reifenmodellierung		

Projektbeschreibung

Feinstaubpartikelemissionen (PM10) sind ein enorm gesundheitsschädlicher Teil verkehrsbedingter Luftverschmutzung. Bisher wenig beachtet, rücken die noch nicht gesetzlich regulierten Nicht-Abgas Emissionen (NAE), die vor allem aus Reifen-, Brems- und Straßenabrieb bestehen, immer mehr in den Fokus. Allein Reifenabrieb verursacht gegenwärtig schon über ein Viertel der gesamten Verkehrs-PM10-Emissionen. Dieser Anteil wird mit fortschreitender Elektrifizierung der Fahrzeugflotte noch deutlich steigen. Die Untersuchung und Quantifizierung von Reifenemissionen ist daher von großer Relevanz hinsichtlich gesundheitlicher Auswirkungen und Umweltschäden. Die Entstehung von Reifenabrieb hängt allerdings von einer Vielzahl komplexer Einflussfaktoren und deren Zusammenspiel ab. Aktuelle Bemühungen zur Definition eines standardisierten Testverfahrens zur Bestimmung und Limitierung von Reifenabrieb gehen daher in Richtung von sehr aufwändigen Straßenfahrten im Konvoi und der Differenzmessung der Gesamtreifenmasse. Diese Vorgangsweise ist nicht nur für jeden zu prüfenden Reifentyp enorm zeitaufwändig, sondern auch selbst wieder von vielen Einflussfaktoren und Unsicherheiten abhängig. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Verschleißmessung durch Gewichtsverlust möglichst zeitnah durch ein Prozedere zur reproduzierbaren Partikel-Emissionsmessung erweitert werden soll. Darum werden im Rahmen des Projekts TIRES grundlegende Fragestellungen untersucht, die den Weg für eine repräsentative, zeitsparende und reproduzierbare Prüfstandtestprozedur unter Verwendung der in der Umweltmesstechnik gängigen Metriken für Feinstaubbelastung Partikelmasse PM10 und PM2.5 sowie Partikelanzahlkonzentration ebnet. Dafür sind zunächst tiefgreifende Untersuchungen des Partikelentstehungsmechanismus in der Kontaktfläche zwischen Reifen und Fahrbahn sowie die Identifikation der wichtigsten Einflussparameter auf deren Entstehung und Größenverteilung erforderlich, um die Übertragung der Straßentestergebnisse auf die Prüfstands Umgebung zu ermöglichen. Zusätzlich sind Untersuchungen der Eigenschaften der entstandenen Partikel sowie die spezifische Auslegung der gesamten Aerosolmesskette hinsichtlich der Reifenemissionspartikel erforderlich, um ausreichende Genauigkeit und Reproduzierbarkeit sicherzustellen. Mit der angestrebten Gesamtlösung können in weiterer Folge mehrere Vorteile gegenüber dem aktuellen Stand der Technik realisiert werden, indem die Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit von Reifenemissionstests wesentlich verbessert wird, die Testdauer und Testaufwände deutlich reduziert werden können und die Reifenemissionen direkt in den gesundheits- und umweltrelevanten Messmetriken angegeben werden.

Abstract

Particulate Matter (PM10) emissions are a notably harmful part of traffic-related air pollution. So far, little attention has been paid to Non-Exhaust Emissions (NEE), which are not yet legally regulated and mainly consist of tire, brake, and road abrasion. Tire wear alone currently causes more than a quarter of all traffic-related PM10 emissions. This share will increase significantly as electrified vehicles gain market share. The investigation and quantification of tire emissions are therefore of great relevance with regard to health effects and environmental damage. However, the formation of tire abrasion depends on a large number of complex influencing factors and their interaction. Current efforts to define a standardized test procedure for determining and limiting tire wear are therefore moving in the direction of extensive road trips in convoys and differential measurement of the total tire mass. This procedure is not only extremely time-consuming for each type of tire to be tested but is also dependent on many influencing factors and uncertainties. It can therefore be assumed that the wear measurement due to weight loss will soon be augmented or replaced with a procedure for reproducible particle emission measurement. For this reason, the TIRES project is investigating fundamental issues that pave the way for a representative, time-saving, and reproducible test bed procedure using the commonly accepted metrics for fine particulate matter pollution, particle mass PM10 and PM2.5, and particle number concentration.

For this, in-depth investigations of the particle formation mechanisms in the contact area between the tires and the road surface as well as the identification of the most important influencing parameters on their formation and size distribution are required in order to enable the transfer of the road test results to the test bench environment. In addition, investigations into the properties of the particles produced and the specific design of the entire aerosol measurement chain with regard to the tire emission particles are required to ensure sufficient accuracy and reproducibility. With the targeted overall solution, several advantages compared to the current state of the art can subsequently be realized by significantly improving the reproducibility and repeatability of tire emission tests, reducing the test duration and test effort, and directly quantifying tire emissions with the most suitable health- and environmentally-relevant metrics.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Fahrzeugtechnik (FTG)

Projektpartner

- AVL List GmbH