

nBrake

Innovatives Bremssystem für hohe Gleitgeschwindigkeiten bei Schienenfahrzeugen

Programm / Ausschreibung	Mobilitätssystem, Mobilitätssystem, Regionen & Technologien Ausschreibung 2022	Status	laufend
Projektstart	01.03.2023	Projektende	28.02.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Schienenfahrzeug; schnellaufende Bremse; Leichtbau; Emissionsreduktion; Bremsbelag		

Projektbeschreibung

Der Schienenverkehr stellt als umweltfreundliches Verkehrsmittel einen wesentlichen Beitrag in einer nachhaltigen Verkehrslösung dar. Insbesondere die Mobilität in Ballungszentren und dessen Umland steht vor großen Herausforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Emissionen. Im vorliegenden Forschungsprojekt werden diese wesentlichen Aspekte am Beispiel eines innovativen Bremssystems für Schienenfahrzeuge adressiert. Durch die Ausnutzung einer Getriebestufe können zum einen Bremscheiben direkt an der ungefederten Radsatzwelle vermieden werden, wodurch eine signifikante Verringerung der Schädigung von Rad, Gleis und Oberbau und somit eine Senkung der Lebenszykluskosten ermöglicht wird. Zum anderen sind geringere Bremskräfte und somit Bremskomponenten in Leichtbauweise realisierbar, welche zusätzlich zu einer Gewichtsreduktion beitragen. Neben diesen positiven Effekten stellt die durch die Übersetzung maßgeblich erhöhten Gleitgeschwindigkeiten bei den Reibpartnern eine Herausforderung dar, welche im Zuge des Projektes wissenschaftlich untersucht wird. Auf Basis von tribologischen Grundlagenuntersuchungen werden geeignete Reibpartner mit neuen, umweltschonenden Materialzusammensetzungen evaluiert. Weiterführende Analysen mit ausgewählten Versuchsträgern an einem neuartigen Bremsenprüfstand für Schienenfahrzeuge liefern wertvolle Erkenntnisse hinsichtlich der Reibwertstabilität, Temperaturbelastung sowie des Verschleißverhaltens. Begleitend zu den Versuchen werden die auftretenden Lärm- und Partikelemissionen gemessen, welche wiederum als wesentliche Parameter für eine umweltgerechte Entwicklung des innovativen Bremssystems sowie in einer finalen Umweltwirkungsanalyse Eingang finden. Die experimentellen Arbeiten werden von Simulationen begleitet, um detaillierte Einblicke in globale und lokale Systemcharakteristika zu erlangen und das Bremskonzept zielgerichtet untersuchen zu können. Das übergeordnete Ergebnis des Forschungsprojektes stellt somit ein Bremskonzept für hohe Gleitgeschwindigkeiten dar, welches durch das Leichtbaupotential eine Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs sowie durch die Verringerung der auftretenden Lärm- und Partikelemissionen einen wertvollen Beitrag zur umweltbewussten und nachhaltigen Mobilität liefert.

Abstract

As an environmentally friendly means of transportation, rail transport represents an essential contribution in a sustainable transport solution. Mobility in metropolitan areas and surrounding regions in particular faces major challenges in terms of reliability, cost-effectiveness, energy efficiency and emissions. In this research project, these essential aspects are

addressed using the example of an innovative braking system for rail vehicles. On the one hand, by exploiting a gear stage, brake discs directly mounted on the unsprung railway axle can be avoided, thus significantly reducing damage to the wheel, track and superstructure and therefore reducing life cycle costs. On the other hand, by lower braking forces, lightweight brake components can be realized, which additionally contribute to a weight reduction. Besides these positive effects, the significantly increased sliding speeds at the friction partners due to the gear ratio represent a challenge that is being scientifically investigated in the course of the project. On the basis of fundamental tribological investigations, suitable friction partners with new, environmentally friendly material compositions will be evaluated. Further analyses with selected test specimens on a novel brake test rig for rail vehicles will provide valuable findings with regard to friction value stability, temperature load and wear behavior. Accompanying to the tests, noise and particle emissions are measured, which in turn are used as essential parameters for the environmentally compatible development of the innovative braking system and in a final environmental impact analysis. The experimental work is accompanied by simulations in order to gain detailed insights into global and local system characteristics and to be able to investigate the braking concept in a targeted manner. The overall result of the research project is thus a braking concept for high sliding speeds, which, thanks to its lightweight construction potential, reduces energy and resource consumption and, by lowering noise and particle emissions, makes a valuable contribution to environmentally conscious and sustainable mobility.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz

Projektpartner

- Siemens Mobility Austria GmbH
- Miba Frictec GmbH
- Prüfinstitut für Betriebsfestigkeit und Schienenfahrzeugtechnik GmbH