



Mercedes-Benz

17. Februar 2025
Master-Arbeit

Analyse der Unterbodenströmung eines Serienfahrzeugs



Motivation

Eine Dekarbonisierung der Mobilität ist für das Erreichen der Klimaziele unerlässlich. Im Rahmen der Ambition 2039 verfolgt Mercedes-Benz das Ziel bis 2039 über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg bilanziell CO₂-neutral zu werden. Ein wichtiger Baustein zur Zielerreichung ist die schrittweise Umstellung der Neuwagenflotte auf batterieelektrische Fahrzeuge (BEVs). Mehr noch als bei Fahrzeugen mit Verbrennermotoren steht bei BEVs die Verbesserung der Energieeffizienz im Fokus, wobei hierzu die Aerodynamik einen bedeutenden Beitrag leisten kann.

Zur aerodynamischen Optimierung von Fahrzeugen muss detailliertes Wissen über die vorherrschenden Strömungseffekte vorliegen, wobei sich die Unterbodenströmung von BEVs signifikant von der Unterbodenströmung von Fahrzeugen mit Verbrennermotoren unterscheidet. Um die Strömungseffekte im Unterbodenbereich detailliert zu erfassen, sollen im Rahmen der Masterarbeit mit einem BEV-Serienfahrzeug, welches mit Druckmesstechnik ausgestattet wurde, Windkanalmessungen durchgeführt werden. Bei den Messungen sollen verschiedene Windkanalkonfigurationen untersucht werden, darunter Szenarien mit drehenden oder stehenden Rädern sowie mit aktivem oder ausgeschaltetem Mittenlaufband. Die Messergebnisse sollen anschließend nicht nur hinsichtlich einer Mittelwertsbetrachtung des Strömungsfeldes ausgewertet werden, sondern der Fokus der Auswertung soll auf der Analyse von instationären Strömungseffekten liegen. Bei der Analyse der instationären Strömung soll auch der Nutzen modaler Methoden untersucht werden, wie beispielsweise die Fast Fourier Transformation (FFT) und die Proper Orthogonal Decomposition (POD). Eine vorausgehende Tätigkeit als Werkstudent zur Einarbeitung in die Thematik ist ab sofort möglich.

Inhalt der Arbeit

- Einarbeiten in das Konzept des Messfahrzeugs, die verbaute Messtechnik und die Anwendung modaler Methoden zur Strömungsfeldanalyse
- Begleiten bzw. Durchführen der Windkanalmessungen
- Detaillierte Auswertung der Messergebnisse
- Diskussion und Dokumentation der Ergebnisse

Voraussetzungen:

Interesse an der Strömungsmechanik und Fahrzeugaerodynamik

Betreuung:

Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnappel
Institut für Strömungsmechanik

Beginn: Herbst 2025

Ansprechpartner:

Michael Willmann

✉ michael.willmann2@partner.kit.edu

Dr.-Ing. Philipp Dörr

✉ philipp.doerr@mercedes-benz.com

Mercedes-Benz Group AG (Sindelfingen)