

# Aufbau eines digitalen Fahrzeugmodells zur Simulation von Fahrdynamik

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik  
Betreuer: Prof. Danilo Engelmann

Mit der stetig steigenden Komplexität moderner Rennfahrzeuge ist es nicht mehr möglich, Lösungen und Abstimmungen ausschließlich durch experimentelle Versuche zu evaluieren. Daher ist der Einsatz von Simulationstools zur Entwicklung konkurrenzfähiger Rennfahrzeuge unverzichtbar.

## Motivation / Zielsetzung

Das Bern Racing Team ist ein Team von Studierenden der BFH, das jedes Jahr ein Rennfahrzeug entwickelt und herstellt. Um zukünftig den Entwicklungsprozess zu optimieren und fundierte Entscheidungen zu treffen, ist ein digitales Fahrzeugmodell notwendig. Die bisher verwendeten Modelle basieren hauptsächlich auf Standardparametern und konnten nicht auf das reale Rennfahrzeug abgestimmt werden. In dieser Diplomarbeit wird ein digitales Fahrzeugmodell kreiert, welches das Rennfahrzeug präzise abbilden soll. Dies kann helfen zukünftig leistungsfähigere Rennfahrzeuge zu entwickeln.

## Methodisches Vorgehen

Das digitale Fahrzeugmodell wird mit der Software CarMaker von IPG erstellt, die in der Industrie für die virtuelle Erprobung und Simulation von Fahrzeugen etabliert ist. Die Erstellung dieses realitätsnahen Fahrzeugmodells erfordert eine präzise Anpassung zahlreicher Parameter an das reale Rennfahrzeug, um eine möglichst genaue Nachbildung der physikalischen Eigenschaften zu gewährleisten. Dies umfasst die mathematische Beschreibung des Fahrzeugs anhand von Kennwerten und Parametern, wodurch beispielsweise die Massenverteilung, die Aerodynamik und das Fahrwerk modelliert wird. Zur Validierung des Modells werden Testfahrten durchgeführt,

darunter Slalomkurse und stationäre Kreisfahrten, um das Modellverhalten mit dem realen Fahrzeugverhalten zu vergleichen.

## Ergebnisse

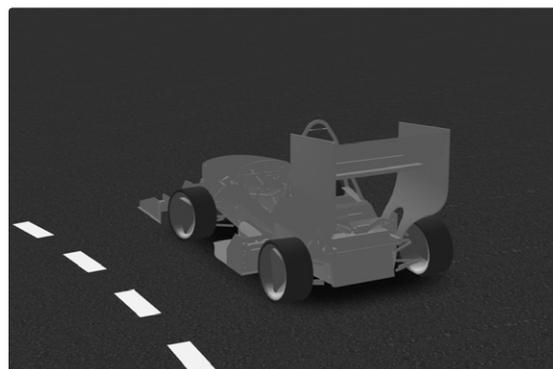
Das erstellte digitale Modell ermöglicht die Simulation beliebiger Fahrmanöver, was die Untersuchung des Fahrzeugverhaltens unter unterschiedlichsten Bedingungen erlaubt. Die durchgeführten Testfahrten zeigten, dass das Fahrverhalten des realen Fahrzeugs insgesamt mit zufriedenstellender Genauigkeit nachgebildet werden kann. Während das Modell bei einigen Manövern sehr präzise Vorhersagen liefert, zeigt es bei anderen geringfügige Abweichungen. Dennoch ist die Gesamtgenauigkeit des Modells ausreichend, um zuverlässige Simulationen durchzuführen. Das entwickelte Modell erlaubt es, zukünftig geplante Regelsysteme bereits in einer frühen Entwicklungsphase abzustimmen, wodurch erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen bei physischen Tests erzielt werden können. Zusätzlich ermöglicht das digitale Modell ein tieferes Verständnis der Fahrdynamik, macht die simulative Erprobung von Schreibtisch aus möglich und trägt zur Optimierung des Rennfahrzeugs bei.



Simon Daumüller  
Fahrzeugtechnik  
simon.daumuller@gmail.com



BRT Rennfahrzeug



Digitales Modell