

Aerodynamische Optimierung eines Rennfahrzeuges mittels CFD-Simulation und Anwendung automatisierter Simulationen

Ein Rennfahrzeug auf der Rennpiste erfährt verschiedene Kräfte, welche Auswirkungen auf sein Fahrverhalten ausüben. In der Kurvenfahrt ist viel Abtrieb zentral, um die Bodenhaftung und somit die Geschwindigkeit zu erhöhen.

In dieser Bachelorarbeit wird unter Verwendung von Computational Fluid Dynamics (CFD) Simulationen auf OpenFOAM und ParaView das aerodynamische Verhalten eines Rennfahrzeuges in einer geradlinigen Vorwärtsfahrt analysiert. Hierbei wird untersucht, welchen Einfluss die einzelnen Teile des Rennfahrzeuges auf die Strömung haben.

Gleichzeitig wird auch der gesamte Prozess dieser aerodynamischen Analyse Schritt für Schritt dokumentiert, sodass diese Bachelorarbeit rekonstruiert und somit auch verifiziert werden kann.

Der erste und arbeitsintensivste Schritt ist die Erstellung von drei verschiedenen OpenFoam Cases, welche je unterschiedliche Mesh-Auflösungen aufweisen. Diese Meshes werden mittels dem Mesh-Erzeugungsprogramm cfMesh erstellt, wobei die Fahrzeuggeometrie bereits erstellt und zur Verfügung gestellt wurde. Danach werden diese drei Cases auf Kaleidosim simuliert und mit Hilfe von ParaView analysiert und ausgewertet. Neben der Strömung der Luft und der Druckentwicklung werden auch der Auftriebs- bzw. Widerstandskoeffizient der einzelnen Bereiche des Rennfahrzeuges untersucht.

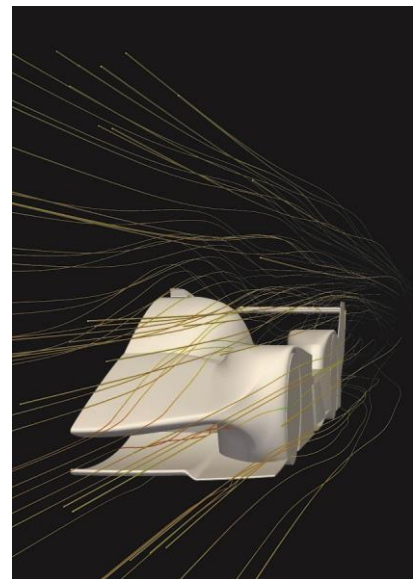
Die aus dieser Analyse entstanden Daten sind sowohl grafisch als auch tabellarisch dargestellt. Sie zeigen die Kräfte, welche auf die einzelnen Bereiche des Rennfahrzeugs wirken, sowie auch den Einfluss der Mesh-Auflösung auf die Resultate und die erforderlichen Rechnerressourcen.

Weiterführend kann das aerodynamische Verhalten des Rennfahrzeuges in verschiedenen Fahrzuständen, wie beispielsweise bei anderer Geschwindigkeit oder bei Kurvenfahrt, simuliert und ausgewertet werden. Des Weiteren kann das aerodynamische Verhalten des Rennfahrzeuges nach Anpassung der Fahrzeuggeometrie, wie beispielsweise nach dem Hinzufügen eines Kühlereinlasses beim Cockpit, simuliert und ausgewertet werden.



Diplomierende
Rafael Miguel Ortiz
Jimmy Scholer

Dozierende
Gernot Kurt Boiger
Marlon Boldrini



Die Abbildung zeigt die simulierte Strömung über das Rennfahrzeug. Zur Visualisierung wurde das Programm ParaView verwendet.