

Strukturentwicklung und Bau für ein Formula Student Rennfahrzeug

Für das Formula Student Projekt ist es essenziell, das Rennfahrzeug strukturell und regelkonform zu entwickeln. Dabei stellt das Chassis als grösstes Strukturelement die Schnittstelle zu allen Anbauteilen dar. Mit Berechnungen und Simulationen soll die statische Festigkeit des Chassis und von ausgewählten Schnittstellen nachgewiesen werden.

Die Arbeit besteht aus einer Entwicklungsphase und einer anschliessenden Festigkeitsauslegung. Die Entwicklung der Fahrzeugkomponenten erfolgte mittels Catia V6. Für jeden Festigkeitsnachweis wurde eine ANSYS Simulation durchgeführt und ausgewertet. Dabei galt es, die Bauteile belastungsmässig bestmöglich zu nutzen, um das Gesamtgewicht gering zu halten. Doch aufgrund der COVID-19 Lage konnten keine praktischen Tests durchgeführt werden.

Durch das interdisziplinäre Team lief die Entwicklung in einem äusserst iterativen Prozess ab, da konstante Anpassungen an den Fahrzeugkomponenten stattfanden. Mit dem finalen Chassis Design, den Gewichtsangaben der Komponenten und den bekannten Geometrien der Radaufhängung war es möglich, das Modell des Chassis und der Schnittstellen für die Simulationen aufzubereiten und zu analysieren.

Durch das Belasten des Chassis mit dem Ultimate Load wurde ersichtlich, dass der Gitterrohrrahmen an der kritischsten Stelle ca. ein Drittel der Streckgrenze erreicht. Das Material wird nicht bestmöglich genutzt und bietet Potenzial zur Gewichtsoptimierung. Durch die Konstruktion konnte eine höhere Torsionssteifigkeit als jene, die in der Literatur verzeichnet ist, erreicht werden. Anders, als erwartet, ist das Heck die torsionsschwächste Stelle; durch eine Topologieoptimierung konnte das Gewicht des Rockers am Heck um 64 Prozent reduziert werden, jedoch sind die Spannungen an den Bohren zu überprüfen. Der Rocker an der Front und die beiden Brackets für die Federbefestigung sind zwar festigkeitsmässig optimal beansprucht, dafür müssen aber Bereiche am Schweissnahtübergang getestet werden.



Diplomierende
Samuel Kuhn
Gabriel Schneider

Dozent
Hanfried Hesselbarth



Entwickeltes Formula Student
Rennfahrzeug

Bild klein 2.