

Entwicklung und Auslegung des Chassis für das Formula-Student Fahrzeug

Student



Fabian Etter

Aufgabenstellung: Die Ostschweizer Fachhochschule hat das Ziel, ein Team für die Formula Student aufzubauen. Da es sich um eine Neugründung handelt, stehen weder ein Fahrzeug noch Komponenten zur Verfügung. Eine der zentralen Aufgaben ist die Entwicklung des Chassis, das die Schnittstelle zwischen Fahrer und Fahrzeug darstellt und einen direkten Einfluss auf das Fahrverhalten hat. Das Chassis muss so ausgelegt werden, dass es die reglementarischen Anforderungen der Formula Student Schweiz erfüllt. Dabei sollen das ungefähre Gewicht und der Gesamtschwerpunkt des Chassis mit den vorgegebenen Komponenten bestimmt sowie die minimale Spurweite berechnet werden. Abschliessend soll die strukturelle Integrität des Designs mittels der Finite-Elemente-Methode (FEM) überprüft werden.

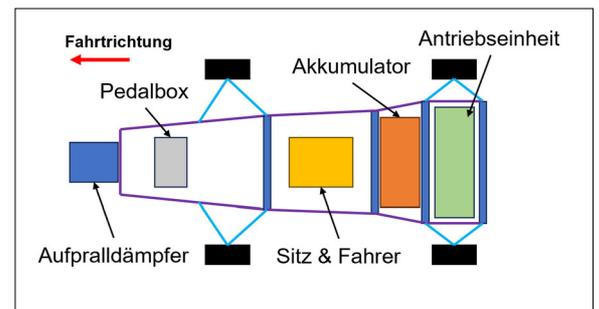
Vorgehen: Die Entwicklung des Chassis begann mit umfassenden Recherchen in den Bereichen Reglement, Rennwagentechnik, bestehende Formula Student Fahrzeuge sowie Fertigungstechniken und Materialien. Im Anschluss erfolgte die Ideenfindung, bei der aus zahlreichen Varianten vier Basisstrukturen ermittelt wurden, die sich leicht weiterentwickeln und anpassen lassen. Diese Strukturen wurden mit der FEM analysiert, um ihr Verhalten zu bewerten und die beste Variante zu bestimmen. Die identifizierte Bestvariante wurde iterativ weiterentwickelt und hinsichtlich der geforderten Kriterien bewertet. Das Chassis wurde als parametrisches CAD-Modell aufgebaut, damit es einfach an die vorgegebenen integrierten Komponenten angepasst und optimiert werden kann. Anschliessend konnten das ungefähre Gewicht und der Gesamtschwerpunkt bestimmt werden. Dabei wurde auch die minimale Spurweite beim ermittelten Schwerpunkt berechnet. Zur Sicherstellung der strukturellen Integrität wurde abschliessend ein Festigkeitsnachweis mittels FEM durchgeführt.

Ergebnis: Die Untersuchungen und Analysen führten zu einer soliden Grundlage für die weitere Entwicklung des Chassis. Das entwickelte Chassis hat eine Masse von rund 35.1 kg. Die geforderte Überrollstabilität kann mit einer minimalen Spurweite von rund 1005 mm realisiert werden, während der Radstand etwa 1622 mm beträgt. Die Tragsicherheit des Chassis konnte durch die definierten Lastfälle unter Berücksichtigungen der getroffenen Annahmen gewährleistet werden.

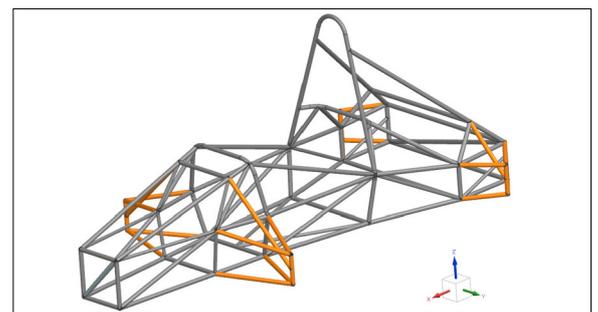
Es wird empfohlen, das Chassis hinsichtlich der reglementarischen Auflagen und der Tragsicherheit nochmals zu überprüfen, insbesondere, da Änderungen während der Integration der detaillierten Komponenten den Masseschwerpunkt, die Anbindungsstellen sowie die Anordnung der Rohrprofile beeinflussen können. Sobald die meisten Konzepte für das Fahrzeug vorliegen, kann das Chassis realistischer und wirtschaftlicher optimiert werden. Es

zeigte sich, dass jede Komponente, die verkleinert werden kann, dazu beiträgt, das Chassis kompakter zu gestalten, wobei der Einfluss der Hauptkomponenten am grössten ist. Mit dieser strukturierten Vorgehensweise und den erzielten Ergebnissen wurde eine gute Grundlage für die weitere Entwicklung und Optimierung des Formula Student Chassis der Ostschweizer Fachhochschule gelegt.

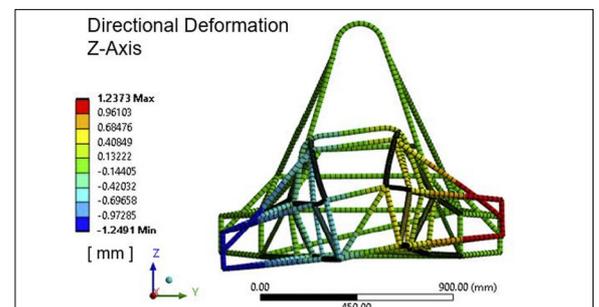
Systemanordnung der Hauptkomponenten im Chassis Eigene Darstellung



3D-Modell des Chassis mit Dummy Fahrwerk Eigene Darstellung



Deformation des Chassis in Z-Richtung für die Bestimmung der Torsionssteifigkeit (Deformationen mit Faktor 68 skaliert) Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Mario Studer

Themengebiet

Simulationstechnik,
Produktentwicklung

Projektpartner

Formula Students