

Entwicklung und Auslegung des Chassis für ein Formula-Student Fahrzeug

Diplomand



Samuel Thönig

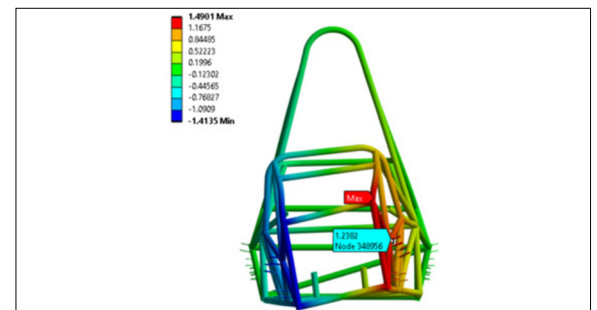
Einleitung: Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Entwicklung und Auslegung eines Chassis für ein Formula-Student-Fahrzeug. Ziel war die Konstruktion eines gewichts- und spannungsoptimierten Gitterrohrrahmens unter Einhaltung des FSAE-Reglements. Aufbauend auf einer Vorarbeit wurde ein parametrisiertes CAD-Modell erstellt und mittels Finite-Elemente-Methode (FEM) analysiert. Die Simulationen umfassten verschiedene Lastfälle wie Bremsen, Beschleunigung und Kurvenfahrt. Zur Bewertung der strukturellen Integrität wurden von-Mises- und Hauptspannungen herangezogen.

Ergebnis: Die Torsionssteifigkeit konnte durch gezielte Verstärkungen auf 1602 Nm° erhöht werden. Die Abbildung „Vergleichsspannung nach von Mises – Lastfall Bremsen“ veranschaulicht die Analyse des Gesamtmodells unter Berücksichtigung der Trägheitsentlastung. Dabei wird deutlich, dass im Szenario einer extremen Bremsung signifikante Spannungsspitzen im Bereich der Vorderachse auftreten. Im Rahmen eines anschließenden Optimierungsschritts wurden die Querschnitte der betroffenen Rohrsegmente gezielt vergrößert, um die lokalen Spannungskonzentrationen zu reduzieren und die strukturelle Integrität zu verbessern. Die Submodellierung wurde exemplarisch eingesetzt, um kritische Knotenbereiche näherungsweise zu analysieren. Obwohl sie nur kurz aufgezeigt wurde, lieferte sie plausible Ergebnisse und bestätigte die konservative Auslegung des Shell-Modells. Spannungen konnten auf die im Reglement geforderte Spannung von 305 MPa begrenzt werden. Dadurch wurde die Auswertung nach der Gestaltänderungshypothese nach von Mises verwendet. Schweißnähte wurden im Gesamtmodell nicht explizit modelliert, sondern lediglich im Rahmen der Submodellierung näherungsweise berücksichtigt.

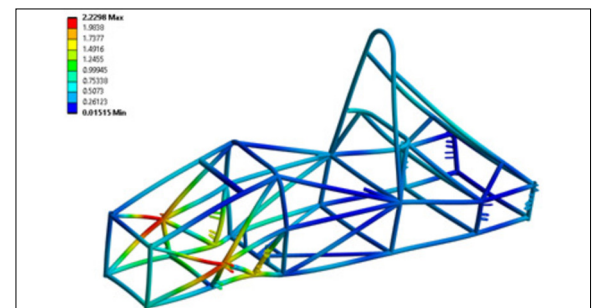
Eine vollständige Analyse der Schweißnähte erfolgte nicht.

Fazit: Die Arbeit zeigt, dass Shell-Modelle für die Voranalyse geeignet sind und eine solide Grundlage für weiterführende Optimierungen bieten. Für zukünftige Arbeiten wird eine gezielte Gewichtsoptimierung sowie eine detaillierte Untersuchung der Schweißnähte empfohlen.

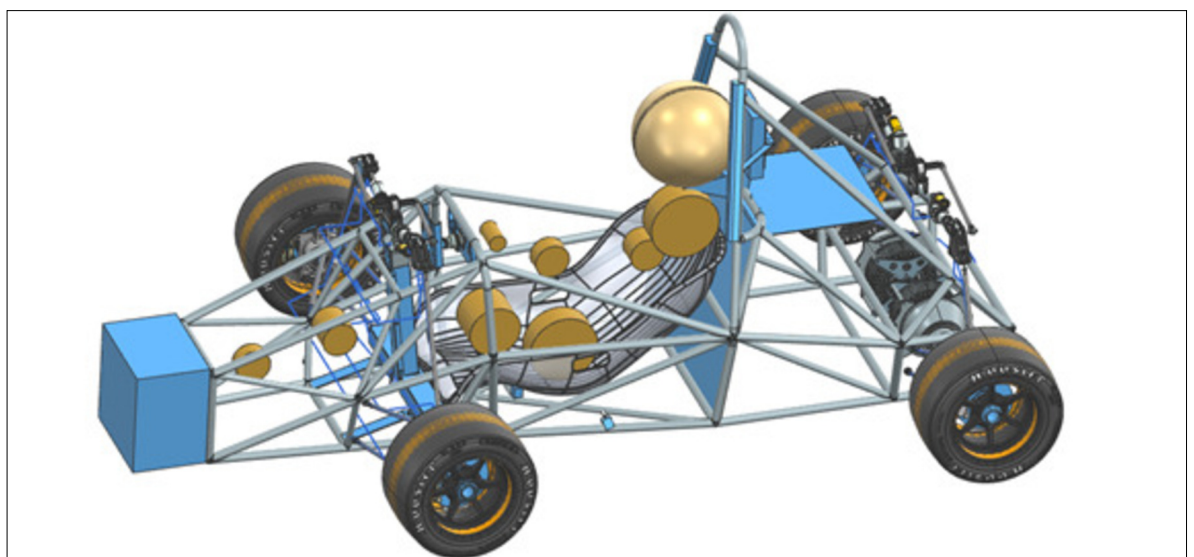
Torsionssteifigkeit des optimierten Chassis Eigene Darstellung



Vergleichsspannung nach von-Mises Lastfall Bremsen Eigene Darstellung



ROST Formula Student Gesamtfahrzeug Eigene Darstellung



Referent Stefan Uhlar

Korreferent Kristian Murkovic

Themengebiet Maschinenbau