

# Kyburz High End Solarfahrzeug – Chassis und Fahrwerk des Prototyps

Studiengang: BSc in Automobiltechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau

Betreuer: Prof. Sébastien Tobler, Prof. Heinrich Schwarzenbach, Prof. Remo Lauener

Experten: Res Andres (Hermann Andres AG), Ralf Ulmann (General Motors Suisse SA)

Industriepartner: Kyburz Switzerland AG, Freienstein

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Chassis und eines Fahrwerks für ein Versuchsfahrzeug mit Strassenzulassung. Die Kyburz Switzerland AG will in ferner Zukunft ein zweisitziges, exklusives Solarfahrzeug realisieren, das auf höchste Effizienz getrimmt ist und trotzdem ein sportliches Fahrverhalten aufweisen soll. Neben der Entwicklung eines Gitterrohrrahmens, ist das Erstellen und Ausarbeiten des Fahrwerk-konzepts Hauptbestandteil dieser Bachelorthesis.

## Aufgabenstellung

Im Rahmen einer vorgängigen Semesterarbeit wurden Konzeptstudien, Machbarkeitsabklärungen sowie die zulassungsrelevanten Anforderungen an das Fahrzeug zusammengestellt. Um die geforderten Eigenschaften zu erreichen, ist beim zukünftigen Serienfahrzeug ein Monocoque aus kohlefaserverstärktem Kunststoff vorgesehen. In Absprache mit dem Auftraggeber wurde entschieden, ein Versuchsfahrzeug mit Gitterrohrrahmen zu entwickeln. Damit können verschiedene Baugruppen erprobt und Fahrversuche durchgeführt werden. Die Geometrie des Chassis und die Verbindungspunkte zum Fahrwerk sollen anschliessend als Basis für die Entwicklung eines Monocoques dienen.

## Vorgehen

Das zu Beginn erstellte Packaging bildete die Basis für alle weiteren Entwicklungsschritte. Dabei wurde speziell auf eine optimale Gewichtsverteilung und einen tiefen Schwerpunkt geachtet. Das parallele Entwickeln von Rahmen- und Aufhängungsgeometrie erforderte eine gute Organisation und Konstruktionsmethodik.

Die Gestaltung des Chassis erfolgte anhand der Befestigungspunkte der platzierten Bauteile. Weiter wurde mit genügend Spielraum Rücksicht auf unterschiedliche Baugruppen genommen. Die Geometrie konnte

mit Hilfe der FEM-Analyse über drei verschiedene Versionen punkto Torsionssteifigkeit optimiert werden.

Die Fahrwerksentwicklung basiert auf einem Linienmodell. Die Motion-Simulation erlaubte es, das weitere geometriereelevante Verhalten des Fahrwerks zu beurteilen. Darauf aufbauend wurden die einzelnen Bauteile konzipiert. Zum Einsatz kamen Hydroforming-Strukturen aus Aluminium und kohlefaserverstärkte Kunststoffrohre. Die durchgeführte Festigkeitsanalyse zeigt, dass das Fahrwerk den ermittelten Belastungen standhält.

## Resultate

Beide Teilsysteme konnten zu einem Konstruktionsvorschlag inklusive erster Designstudie vereinigt werden. Es wird empfohlen, das Chassis aus Aluminium EN AW-7020 zu fertigen. Damit ist ein Gewicht von weniger als 65 kg möglich. Schliesslich wurde das definierte Ziel der Torsionssteifigkeit von mehr als 7 kNm/° mit Hilfe des Optimierungsprozesses erfüllt. Mit dem entwickelten Fahrwerk wird eine nahezu hundertprozentige Nick- und Aufschwimmkompensation erreicht. In Bezug auf das Rollverhalten kann gewährleistet werden, dass kein Kurvenstabilisator nötig ist. Dies ermöglicht eine weitere wertvolle Gewichtseinsparung.



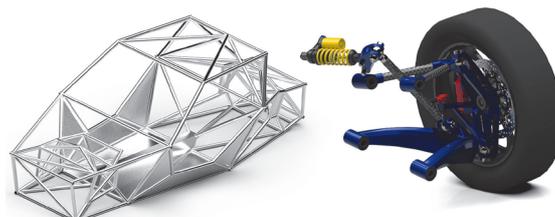
Philipp Emanuel Haudenschild



Pirmin Kunz



Systemansicht mit transparenter Aussenhülle



Chassis und Fahrwerk vorne links