

Entwicklung eines Chassis für ein kleines Elektrofahrzeug mit Tretkraftunterstützung

Studiengang: BSc in Automobiltechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau

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

Experten: Alfred Leuenberger, Hans-Jörg Gisler

Industriepartner: Kyburz Switzerland AG, Freienstein

KYBURZ Switzerland AG, ein führender Hersteller von elektrisch angetriebenen Zustellfahrzeugen, will aufgrund des erhöhten Aufkommens an Paketen und Briefen und der zunehmenden Sensibilisierung auf Umweltthemen mit einem neuen Fahrzeug der wachsenden Nachfrage in diesem Bereich gerecht werden. Die Bachelorarbeit setzte sich im Detail mit der Entwicklung eines Chassis für dieses neue, ePedelec genannte Zustellfahrzeug, auseinander.

Ausgangslage & Problemstellung

Beim ePedelec handelt es sich um ein vierrädriges Fahrzeug. Dieses wird, unterstützt durch einen Elektromotor, mittels Pedalkraft durch den Fahrer angetrieben. Vom Fahrzeug existierte zu Beginn der Bachelorarbeit ein fahrbarer Prototyp. Zudem wurde ein CAD Modell der bisher bereits entwickelten Teile des Fahrzeugs zur Verfügung gestellt. Darin waren unter anderem auch diverse Fixpunkte enthalten. So waren verschiedene Positionen wie die des Aufbaus, diejenige des Sattels oder des Lenkers fix gegeben und konnten nicht mehr verändert werden. Das Chassis stand bisher nicht im Fokus der Entwicklungsschritte. Die Thesis sollte dem Abhilfe schaffen mit dem Ziel, ein Chassis zu entwickeln, das die bestehenden Komponenten möglichst gut in die neue Rahmenkonstruktion integriert.

Vorgehensweise

Stets die Vorgaben des Auftraggebers und die gesetzlichen Bestimmungen und Normen vor Augen, wurden verschiedene Lösungsansätze für die Geometrie des Chassis entwickelt und untersucht. Beim anschließenden Evaluationsverfahren wurde unter anderem

eine erste Festigkeitsberechnung der verschiedenen Strukturen mit einer 1D-FEM Analyse durchgeführt. Zusammen mit weiteren Bewertungskriterien konnte so aus den 6 entwickelten Lösungsansätzen der am besten auf die Anforderungen des ePedelecs passende Ansatz ausgewählt werden. Der gewählte Vorschlag wurde in der Folge in der Detailierungsphase erweitert. Die fertige Konstruktion wurde sodann einer erneuten Festigkeitsberechnung unterzogen, diesmal jedoch mit einem realistischeren 2D-Modell. Es zeigten sich diverse Schwachstellen, welche in der Folge verstärkt, optimiert und erneut überprüft wurden bis zur endgültigen Chassis-Variante.

Endprodukt

Schliesslich ist ein Konstruktionsvorschlag eines Stahl-Chassis entstanden. Dieser zeichnet sich vor allem durch seine Einfachheit aus. So gelang es beispielsweise, die Anbindung der Vorderachse unkompliziert durch flache Blechteile zu realisieren. Der simple aber robuste Eindruck des Rahmens wird durch das grosse, über die ganze Länge des Chassis verlaufende Hauptrohr, bestätigt. Mit der erreichten Konstruktion konnte zudem das Gewicht gegenüber der Prototypversion reduziert werden. KYBURZ konnte final eine realistische und umsetzbare Lösung überreicht werden.



Jonas Steiner

079 515 91 04

jonassteiner@gmx.ch



3D Modell des ePedelec



Konstruktionsvorschlag für das Chassis