

Auslegung des Antriebs und Untersuchung des Fahrverhaltens eines Dreiradsattel-Fahrzeuges

Studiengang: BSc in Automobiltechnik | Vertiefung: Fahrzeugbau
Betreuer: Prof. Bernhard Gerster, Joël Hirlemann
Experten: Alfred Leuenberger, Bruno Jäger
Industriepartner: KYBURZ Switzerland AG, Freienstein

Das Hauptprodukt der Firma Kyburz im Bereich Postfahrzeuge ist der dreirädrige DXP. Zur Weiterentwicklung ihres Kundenangebots wurde auf dieser Basis ein Dreiradsattel-Fahrzeug mit der Bezeichnung DXT realisiert. Damit das vom Kunden erwartete Einsatzspektrum abgedeckt werden kann, wurde das Antriebs- und das Bremssystem ausgelegt und konzipiert. Zusätzlich sollen mit den vorliegenden Fahrzeugeckdaten die Quer- und die Längsdynamik in einer Simulation untersucht werden.

Ausgangslage

Das Dreiradsattel-Fahrzeug, welches zurzeit als Prototyp besteht, soll die normativen Vorgaben, sowie die Anforderungen erfüllen, welche zusammen mit der Firma Kyburz ausgearbeitet wurden. Schnell war ersichtlich, dass der DXT im momentanen Zustand weder den normativen Vorgaben entsprach, noch den Anforderungen der Herstellerin genüge.

Vorgehen

Die Arbeitsschritte waren, eine Überprüfung des Istzustands, die Auslegung und Konzipierung des Antriebs- und des Bremssystems sowie die Untersuchung des Fahrverhaltens im IPG TruckMaker. Für die Auslegung des Antriebs wurden alle Fahrwiderstände ermittelt und die benötigten Drehmoment- und Drehzahlverläufe für den neuen Antrieb definiert. Um die Bremsen neu auszulegen, wurden Lastverteilungspläne erstellt und das $i_{Tr,B}$ (Verhältnis von Auflauf- zu Aufliegerbremskraft) ermittelt. Durch verschiedenen Messungen wurde das Modell des Fahrzeuges mit Sattelanhänger in der Simulationssoftware vali-

diert. Alle relevanten Fahrmanöver wurden mit verschiedenen Beladungszuständen und Haftwerten untersucht.

Resultat

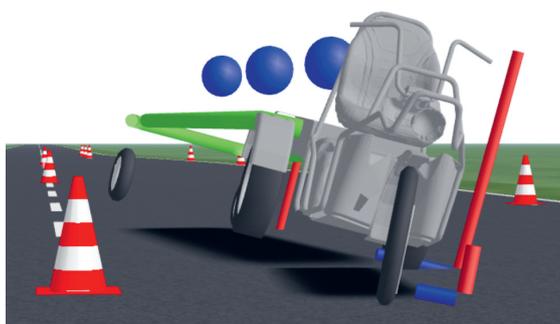
Als Lösung wurde ein neuer Antrieb definiert, welcher den Anforderungen entspricht. Durch die Auswahl einer neuen Batterie mit höherer Energiedichte als der aktuell Eingebauten, hat das Fahrzeug eine errechnete Reichweite von rund 60 km im Stop and Go Betrieb. Entgegen den Erwartungen konnte durch die komplette Berechnung der aktuellen Bremsen aufgezeigt werden, dass das $i_{Tr,B}$ degressiv zunimmt und die vorhandene Bremsanlage ausreichend ist. Die Simulationsrechnungen (Bild 1) zeigten, dass das Fahrzeug in gewissen Situationen nicht beherrschbar ist. Durch Verbesserungsmaßnahmen wie zum Beispiel eine ESP-Funktion an den angetriebenen Rädern oder eine steifere Hinterachse des Zugfahrzeugs, sowie eine steifere Anhängerachse, konnte das Fahrverhalten positiv beeinflusst werden.



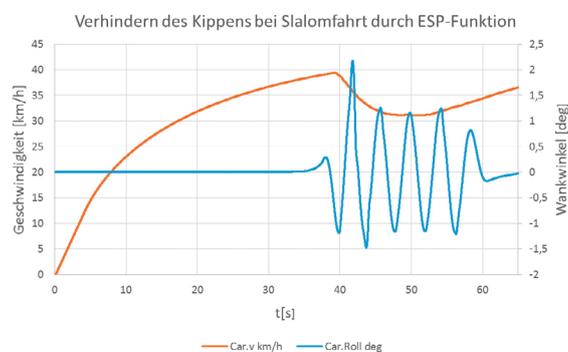
Simon Beer



Sebastian Breima Bockarie



Kyburz DXT bei Slalomfahrt



Eingriff der ESP Funktion bei erhöhter Querbeschleunigung