

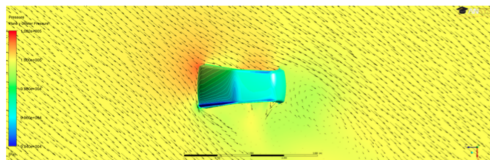
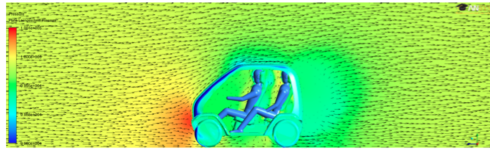


Fabio Schnellmann

Diplomand	Fabio Schnellmann
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	--
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials

Bewerten der Aerodynamik und des Witterungsschutzes eines Kleinfahrzeuges anhand einer CFD Analyse

Luftwiderstand des Mikro Kleinfahrzeuges



Druckverteilung der optimierten Geometrie, Lastfall 3

Ausgangslage: An der Hochschule Rapperswil besteht ein Konzept für ein völlig neuartiges Leichtelektrofahrzeug, welches auch bei kleinsten Stückzahlen kosteneffizient hergestellt werden kann. Es handelt sich um ein vierräderiges Fahrzeug, welches zwei erwachsene Personen befördern kann. An zwei gegebenen CAD Geometrien (Standard und Optimierte) vom KleinfahrzeugMikro soll je eine CFD Analyse erstellt werden. Es sollen Luftwiderstandseinflüsse und Witterungseinflüsse auf den Fahrer und Beifahrer miteinander verglichen werden.

Vorgehen/Technologien: Die Arbeit ist in folgende Abläufe unterteilt:

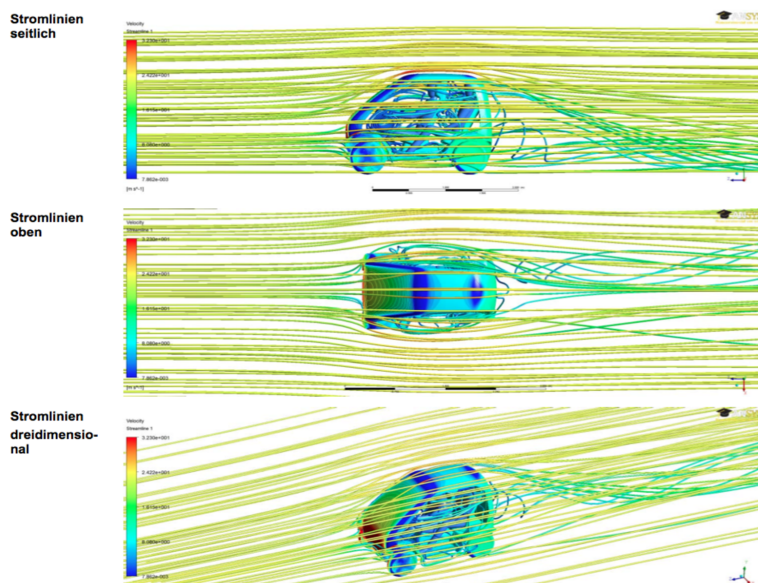
- Studium der bereits geschriebenen Studienarbeiten zum Fahrzeug
- Analyse des bestehenden Karosseriekonzeptes
- Modellbildung für die CFD Simulation
- Aerodynamische CFD Simulation für verschiedene Fahrzustände
- Bewerten der Ergebnisse und Ableitung von Verbesserungsvorschlägen

Ergebnis: Die optimierte Geometrie reduziert die Strömungsgeschwindigkeit in Gesichtsnähe um 20% im Vergleich zur Standard-Geometrie. Bezüglich des Fahrkomforts ist diese somit besser geeignet. Trotzdem sind bei Windströmungen mit 90 Grad zur Fahrtrichtung Windgeschwindigkeiten von bis zu 17 m/s im Gesicht von Fahrer und Beifahrer zu messen. Der Fahrer sollte vor diesen Einflüssen besser geschützt werden. Die Strömungskraft in Lastfall 5 von 52 N (optimierte Geometrie) ist zu klein um das Auto aus einer stabilen Lage zu bringen. Tiefer gezogene Seitenflächen helfen die Insassen besser vor Fahrtwinden zu schützen. Jedoch lohnt sich eine Anpassung aus rein witterungstechnischen Gründen nicht. Falls das Design doch noch geändert wird, sollten Sonnen- und Insektenschutz zusätzlich miteinbezogen werden.

	Fahrge- schwindig- keit	Windge- schwin- digkeit	An- ström- winkel	Insas- sen	Untersuchungen
Lastfall 1	45 km/h	10 m/s	0°	Ja	Druck / Geschwindigkeit
Lastfall 2	45 km/h	10 m/s	45°	Ja	Druck / Geschwindigkeit
Lastfall 3	45 km/h	10 m/s	90°	Ja	Druck / Geschwindigkeit
Lastfall 4	0 km/h	10 m/s	180°	Ja	Druck / Geschwindigkeit
Lastfall 5	0 km/h	10 m/s	90°	Nein	Strömungskraft seitlich

Geschwindigkeiten	Optimierte Geometrie			
	Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Lastfall 4
Gesicht Fahrer [m/s]	1 - 2.5	1 - 3	16 - 17	1
Hände Fahrer [m/s]	1 - 4	2 - 7	0.5 - 2.5	1 - 3
Gesicht Beifahrer [m/s]	2 - 6	21	16.5	0 - 1.5

Strömungsgeschwindigkeiten optimierte Geometrie



Strömungslinien der optimierten Geometrie, Lastfall 1