

Aerodynamische Entwicklung von DRS und Swan-Neck-Halterung für ein Formula Student Fahrzeug

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik

Vertiefung: Design und Mechanik

Betreuer: Prof. Sebastian Tobler, Prof. Roland Rombach, Prof. Remo Lauener

Experten: Dario Mantegazzi, Rémi Nantet

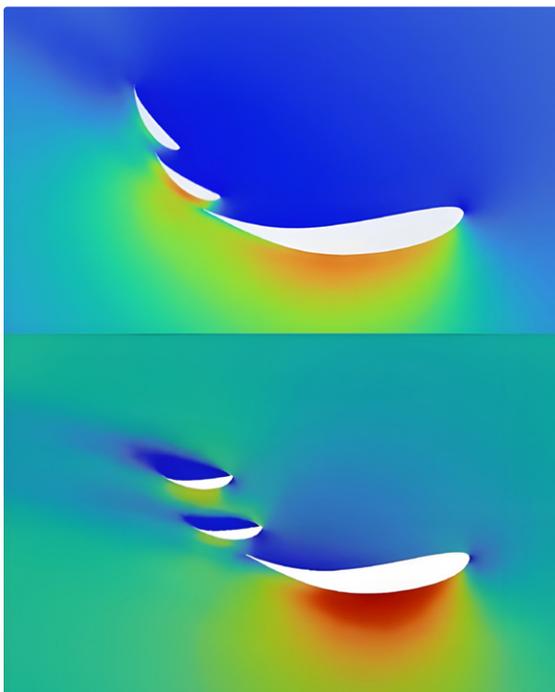
Industriepartner: Bern Racing Team, Biel

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein aerodynamisches System für das Formula-Student-Fahrzeug des Bern Racing Teams entwickelt. Dazu gehören eine zentral montierte Swan-Neck-Halterung zur Strömungsoptimierung sowie ein manuell aktivierbares DRS, das den Luftwiderstand reduziert und die Effizienz steigert – für mehr Performance auf der Rennstrecke.

Motivationen

Ziel dieses Projekts war es, die Aerodynamik und Struktur des Heckflügels im Formula-Student-Fahrzeug des Bern Racing Teams zu verbessern. Zwei Ansätze standen im Fokus:

- **Swan-Neck-Halterung:** eine zentral von oben montierte Stütze, die die bisherigen Sidewalls ersetzt. Sie verbessert die Strömung unter dem Flügel und steigert die Abtriebseffizienz.
- **DRS (Drag Reduction System):** Ein manuell aktivierbares System, das bewegliche Flügelklappen im Heckflügel flach stellt. Dadurch wird auf Geraden der Luftwiderstand stark reduziert, was die Beschleunigung und Endgeschwindigkeit verbessert – ohne die Kurvenstabilität dauerhaft zu gefährden.



CFD-Simulation des Flügels: oben mit geschlossenem DRS (max. Abtrieb), unten mit geöffnetem DRS (minimaler

Development

Die Swan-Neck wurde in CAD entworfen, mit FEM geprüft und topologisch optimiert – für geringes Gewicht und hohe Steifigkeit.

Das DRS basiert auf einem Hebelmechanismus mit elektrischem Linearantrieb. Zwei Klappen rotieren um einen gezielt gewählten Pivotpunkt und werden über einen Knopf am Lenkrad gesteuert. CFD-Analysen halfen, die effizienteste Stellung mit minimalem Drag und akzeptablem Abtrieb zu bestimmen.

Alle Bauteile wurden in Siemens NX und Ansys simulationsgerecht umgesetzt – mit Fokus auf Einfachheit, Funktion und Leichtbau.

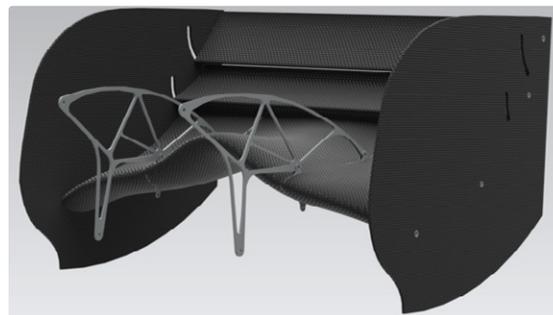
Resultate

Die neue Swan-Neck wiegt unter 550 g, deutlich weniger als der frühere Hebel mit ca. 900 g, und wurde erfolgreich im Fahrzeug Tremola verbaut.

Das DRS senkt den Luftwiderstand des Spoilers um über 50 %, bei 60 % erhaltener Downforce. Die Struktur bleibt auch unter maximaler Belastung formstabil. Das Projekt zeigt, wie gezielte Entwicklung zu messbaren Fortschritten im Rennsport führt – effizient, leicht, funktional. Die Swan-Neck ist bereits im Einsatz, das DRS bereit für die nächste Saison.



Manuel Francesco Lanzo
manuellanzo364@gmail.com



Swan-Neck-Halterung, welche den Heckflügel vom Chassis aus abstützt.