

Entwicklung eines Morphing WK-Modells

Die Luftfahrtindustrie ist stets bestrebt, Flugzeuge effizienter zu machen, indem sie den Treibstoffverbrauch senkt und demzufolge Kosten einspart. Der Kraftstoffverbrauch kann gesenkt werden, indem die Triebwerke verbessert und die Flügel effizient gestaltet werden, um den Luftwiderstand zu reduzieren. Eine der effektivsten Massnahmen ist die Modifikation der Flügelspitze, um den induzierten Widerstand durch den Bau von Winglets zu reduzieren.

In dieser Arbeit wird der aerodynamische Effekt an einem Morphing Winglet Demonstrator (MORPHLET) untersucht. Die Konstruktion dieses Prototyps besteht aus drei Flügelabschnitten, die mit kleinen Servomotoren von 0° bis 90° biegen.

Zu Beginn der Studie wurde das Design des in der vorherigen Arbeit entworfenen Demonstrators perfektioniert. Danach wurde versucht, die meisten Elemente mit einem 3D-Drucker zu erstellen. Nach dem Zusammenbau wurde der Prototyp im Windkanal der Schule getestet. Gleichzeitig wurden die verschiedenen Konfigurationen der einzelnen Flügelteile definiert und mithilfe von Ansys CFX-PRE eine Strömungssimulation durchgeführt. Anschliessend wurden die Resultate der Simulation mit den aus dem Windkanal gewonnenen Daten verglichen.

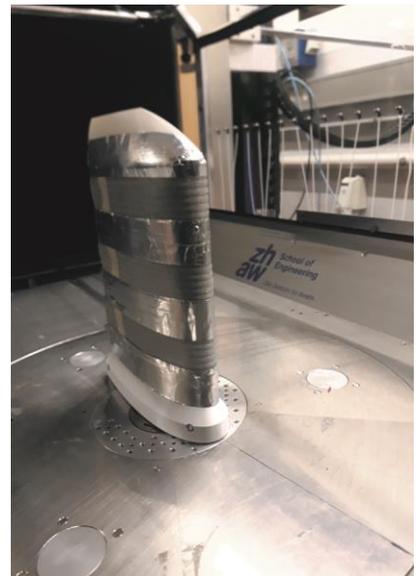
Die aus den Windkanalsimulationen und -tests gewonnenen Daten sind die drei Kräfte (F_x , F_y , F_z) und das Biegemoment. Diese Kräfte ermöglichen es, den aerodynamischen Einfluss auf den Demonstrator zu bewerten und die Vorteile der einzelnen Konfigurationen im Vergleich zu einem verformungsfreien Flügel zu bewerten. Darüber hinaus ermöglicht die Kenntnis über das Biegemoment die Bewertung der Spannung der Flügelstruktur des MORPHLET während der Verformung der einzelnen Konfigurationen.

Die Studie ermöglicht es, die verschiedenen Positionen der einzelnen Abschnitte für jede Flugphase zu definieren, sodass der Flügel während der gesamten Flugdauer effizient arbeitet. Dies wäre interessant für die Fluggesellschaften, die die Treibstoffkosten senken wollen. Ausserdem erzeugen Flugzeuge mit niedrigerem induzierten Widerstand kleinere Wake-Turbulenzen. Dies ermöglicht es für Fluglotsen, Flugzeuge enger gestaffelt starten und landen zu lassen, was massgeblich die Kapazität der Flughäfen erhöht.



Diplomand
Ilario Foiada

Dozent
Marcello Righi



Der MORPHLET-Demonstrator montiert im Windkanal ALFA des Zentrums für Aviatik