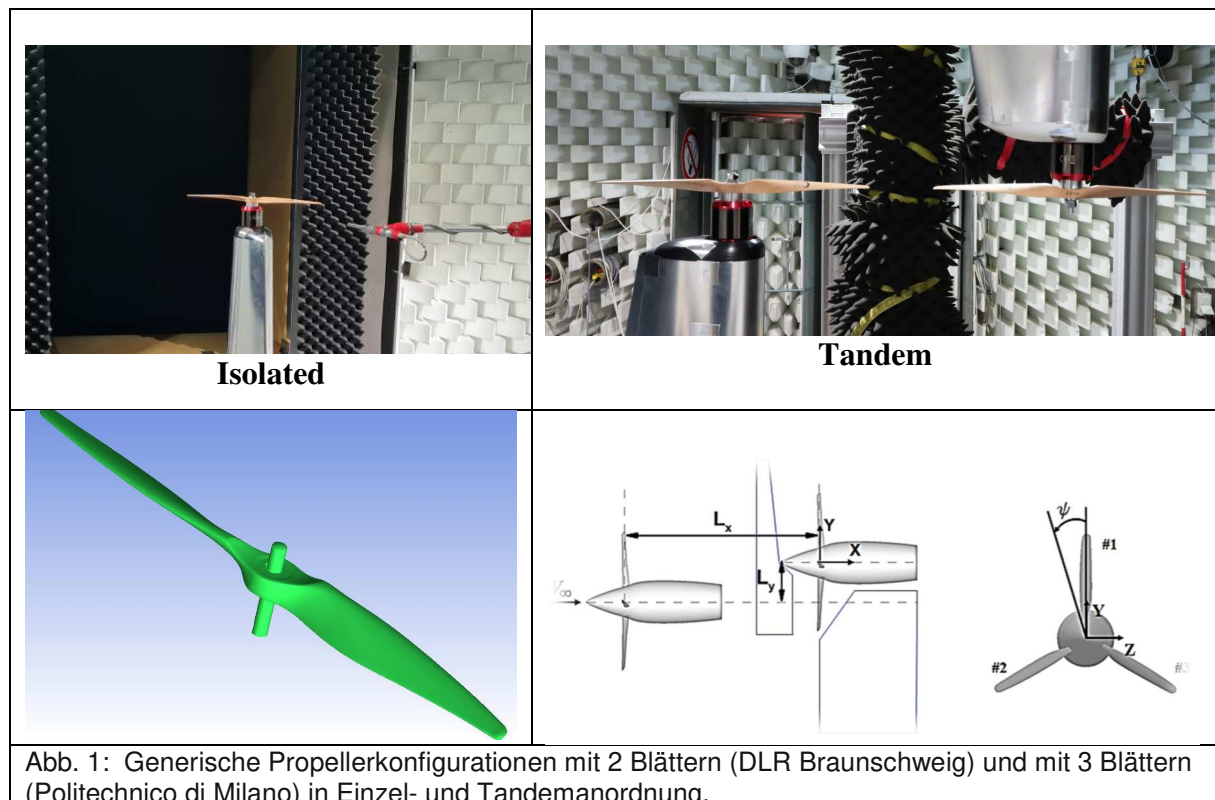


Abschluss- (Bachelor, Master) oder Semesterarbeit

CFD/CAA-Prognose des tonalen Schalls von Propellern in Einzel- und Tandem-Anordnung

Hintergrund

Die Schallerzeugung von Propellerantrieben in Drohnen, UAVs und Multikoptern ist ein wichtiger Aspekt bei deren Auslegung und Design. Die Fähigkeit zur quantitativen Schall-Prognose mittels numerischer Verfahren zur Strömungs- und Akustiksimulation ist wichtig für das Verständnis von Interferenzeffekten zwischen Antrieben und Installationseffekten durch Wechselwirkung mit Pylonen, Gondeln und dem Rumpf der Luftfahrzeuge. Zur Validierung hybrider CFD/CAA Verfahren, bei denen numerische CFD-Simulationen zur Prognose der Lärmquellen in Form von instationären Drucklasten und Wirbelsystemen mit Integralverfahren für die akustische Abstrahlung kombiniert werden, sollen numerische Simulationen für generischen Propeller-Konfigurationen durchgeführt werden. Die Ergebnisse sollen mit Schall- und Strömungsfeldmessungen aus akustischen Windkanälen des DLR Braunschweig und des Politechnico di Milano verglichen werden. Gegenstand der Untersuchungen, die sich über mehrere studentische Arbeiten erstrecken, sind ein 2-Blatt Einzelpropeller und zwei 3-Blatt-Propeller in verschiedenen Tandem-Anordnungen.



Aufgabenstellung

In der Arbeit soll die Schallerzeugung an einem oder zwei Propellern mittels CFD/CAA untersucht werden. In einem ersten Schritt werden die Druckkräfte auf die Blätter und ggfs. die akustischen Quellterme aus den Blattspitzenwirbeln mittels instationärer, numerischer Strömungssimulation mit dem

kommerziellen CFD-Programm ANSYS-Fluent bestimmt. Dazu ist ausgehend von der CAD-Geometrie mit der Software ICEM-CFD ein strukturiertes Mehrblockgitter zu erzeugen. Zur Prognose der Schallabstrahlung auf Basis der mit CFD prognostizierten Quellterme wird anschließend der an der FAU-Erlangen in der Gruppe von Prof. Stefan Becker entwickelte Fwocs-Williams-Hawkings-Löser SPYSI verwendet. Das Schallfeld soll hinsichtlich der Amplitude und der Richtcharakteristik mit den verfügbaren Messungen verglichen werden.

Der Umfang der Arbeit wird an den Typ der Arbeit (ECTS) und an die Vorkenntnisse aus den Bereichen Gittererzeugung und CFD-Simulation angepasst. Die Simulationen werden vorwiegend unter Nutzung des Linux-Clusters des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) durchgeführt.

Voraussetzung, Betreuer

Vorkenntnisse in numerischer Strömungsmechanik (CFD) in Theorie und aus einem Praktikum. Bereitschaft zur Einarbeitung in die Software ICEM-CFD und Ansys/Fluent. Die Bearbeitung kann sowohl unter Linux an Rechenclustern des Lehrstuhls AER und am LRZ erfolgen als auch in kleinerem Umfang (z.B. Vernetzung) mittels einer ANSYS-Installation auf dem eigenen Laptop/PC. Die Bearbeitung im Home-Office über Remote-Zugang mittels VPN ist möglich. Auskunft und Betreuung durch Prof. Dr.-Ing. H.-J. Kaltenbach. (hans-jakob.kaltenbach@tum.de) 089.28916397

Der Beginn ist jederzeit möglich.