

MOBILER WINDKANAL - MOWI

R. Vilter, W. Rüther-Kindel, Fachgebiet Luftfahrttechnik, Technische Hochschule Wildau, 15745 Wildau, Deutschland

Keywords

Experimentelle Aerodynamik, MOWI, Vermessung, Windkanal.

ABSTRACT

Der mobile Windkanal (MOWI) der Technischen Hochschule Wildau dient als fahrender Messprüfstand, um unbemannte Luftfahrtsysteme und deren Komponenten in der realen Atmosphäre und in Originalgröße vermessen zu können. Dazu wird mithilfe des MOWI das herkömmliche Messprinzip von Flugmodellen in Windkanälen umgekehrt, indem nicht das umgebende Strömungsmedium sondern der Versuchskörper bewegt wird. Aufgrund dieser Tatsache ist es möglich, die Modelle in Originalgröße zu vermessen, wodurch Korrekturmaßnahmen an den Messdaten sowie der Bau verkleinerter Modelle für Untersuchungen in stationären Windkanälen entfallen. Die Ergebnisse dieser Vermessungsarbeiten können ebenfalls für die Erarbeitung einer Parametrisierung verwendet werden, um mathematische Modelle der Versuchskörper zu erstellen.

Das Fahrzeug des Messsystems ist ein umgerüsteter BMW 750iL (Bj. 1988). Auf dem verstärkten Dach befindet sich der Messaufbau bestehend aus einem 1,5 m hohen, drehbar gelagerten Turm mit verfahrbarer Adapterplatte zur Befestigung der Messobjekte in ausreichendem Abstand zur Umströmung des Fahrzeugs. Servomotoren erlauben eine Variation des Anstellwinkels ($\pm 25^\circ$) und des Schiebewinkels ($\pm 25^\circ$). Der MOWI verfügt zur Vermessung über eine Vielzahl von Sensoren, deren Messdaten über eine eigene Messsoftware erfasst werden. Die Messsoftware wurde in der Entwicklungsumgebung LabVIEW erstellt und ist eine eigene Entwicklung des Fachgebiets für Luftfahrttechnik. Die eingesetzten Sensoren umfassen einen Sechs-Achsen-Kraft- und Momentensensor, einen Druckscanner mit Pitot- und Prandtlrohr für die Druckmessung, Fünflochsonden für die Bestimmung der Anströmrichtung, ein Thermoelement für die Messung der Temperatur und ein Inertialsystem zur Bestimmung der Lage (Eulerwinkel) und zur Messung von Beschleunigungen und Drehraten am Vermessungsobjekt. Die Stromversorgung des Messsystems ist unabhängig vom PKW.

Messungen mit dem MOWI benötigen eine ruhige Atmosphäre und ausreichend Platz. Im Jahr 2019 wurde das unbemannte Luftfahrtsystem ATISS (Autonomous Testbed for Integrated Sensor

Systems) im Rahmen einer Master-Abschlussarbeit vermessen. Ziel der Arbeit stellte die Validierung des Messsystems dar, die über den Abgleich der Messdaten zum ATISS mit Ergebnissen aus vorab erzielten Flugleistungsvermessungen zu diesem unbemannten Luftfahrtsystem herbeigeführt wurde. Hierfür wurden 100 Messungen mit dem MOWI auf dem Gelände des Flugplatzes Schönhagen durchgeführt. Im Ergebnis der statistischen Auswertung konnte die Einsatzfähigkeit des Gesamtsystems sowie eine deckungsgleiche Übereinstimmung in den gemessenen Auftriebswerten ermittelt werden.

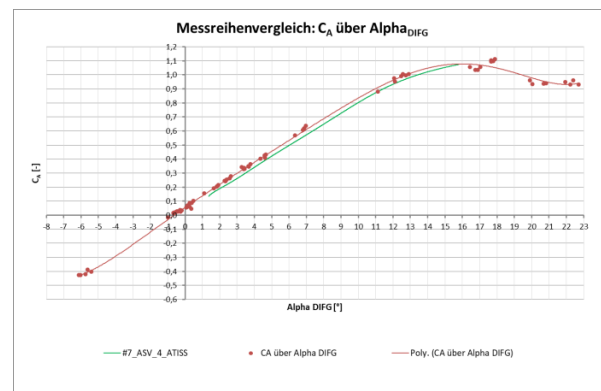


BILD 1. Aufgelöste Polare des ATISS mit MOWI (rot) und aus Flugleistungsvermessung (grün)

Zukünftig kann der MOWI zur Vermessung unbekannter Objekte eingesetzt werden. Darüber hinaus erschließen sich weitere Anwendungsfelder eines mobilen Messsystems beispielsweise für die Vermessung von Propellerantrieben in angeströmten Zuständen.



BILD 2. MOWI mit ATISS in Schönhagen, 2019