

Von den Gebrüdern Wright hin zum digitalen Windkanal

Automatisierung und Optimierung eines Göttinger Windkanals

Diplomanden



Sven Schlanser



Florian Schneider

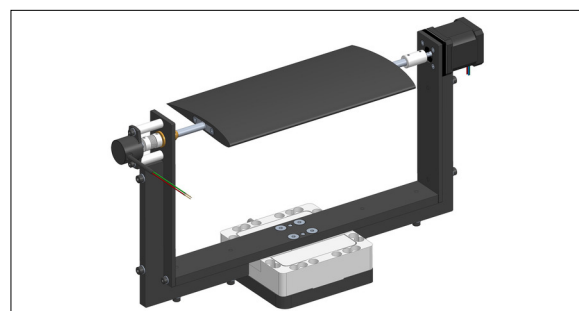
Einleitung: In dieser Arbeit wird ein bestehender Göttinger Windkanal mit Messaufbau, Messtechnik und Strömungsführungselementen ausgebaut und automatisiert. Der Fokus liegt auf der Erstellung eines Messaufbaus für NACA-Flügelprofile inklusive dazugehöriger Elektronik und Software, damit ein automatisiertes Messen von Strömungswiderstand- und Auftriebskoeffizienten möglich ist. Mit dem bestehenden Messaufbau sind Ergebnisse aus dem Windkanal zurzeit mit grossem Aufwand und der Kenntnis mehrerer Softwareprogramme verbunden.

Ergebnis: Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit ein neues Messkonzept implementiert und die Messung automatisiert. Die zu bearbeitenden Arbeitspakete waren: Ausmessen des Strömungsprofils; Verbesserung mittels Leitelementen; Entwicklung des Messaufbaus; Schnittstellenanalyse der Aktoren und Sensoren; Messdatenerfassung und Programmierung der Bedienersoftware. Der Aufbau beinhaltet eine Positionssteuerung des Flügelanstellwinkels, eine Geschwindigkeitsregelung der Strömung, eine Temperaturmessung der Luft im Strömungsquerschnitt und im umgebenden Raum sowie eine Kraftmessung mit drei Freiheitsgraden am Flügelprofil zur Bestimmung von Auftriebs- und Widerstandskraft. Alle Messdaten werden über serielle Schnittstellen in ein MATLAB-Programm eingelesen und bearbeitet. Mit einem zweiten MATLAB-Programm, welches mit XFOIL gekoppelt ist, können theoretische Werte mit den im Windkanal herrschenden Bedingungen berechnet und anschliessend mit den Messergebnissen verglichen werden.

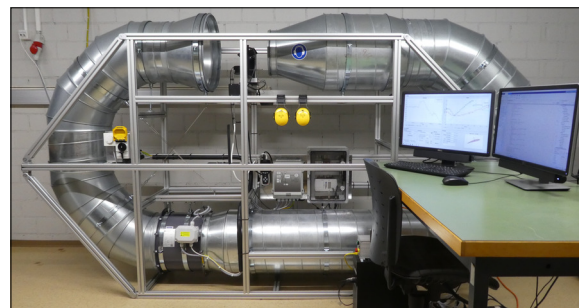
Fazit: Durch die Realisierung dieser Arbeit kann der

Windkanal in Zukunft für didaktische Zwecke in Form von Praktika genutzt werden. Er erlaubt den Schülern und Studenten theoretische Kenntnisse aus dem Unterricht mit realen Ergebnissen aus durchgeführten Messserien zu vergleichen. Dank der einheitlichen Software genügen nun Grundkenntnisse in MATLAB, um mit dem Windkanal arbeiten zu können.

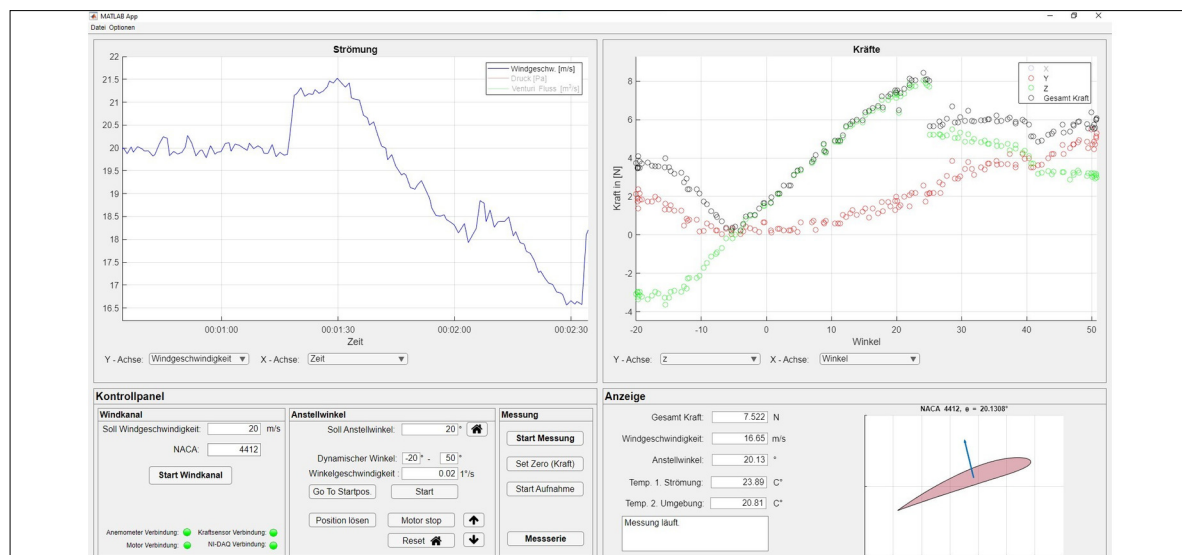
Messvorrichtung mit Flügelprofil mit 3-Achsen-Kraftsensor und Steuerung des Anstellwinkels.
Eigene Darstellung



Göttinger Windkanal: Strömungsgeschwindigkeiten bis ca. 35 m/s sind erreichbar.
Eigene Darstellung



Benutzeroberfläche für die Steuerung des Windkanals und die Analyse der Messergebnisse
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Christoph Würsch

Korreferent
M. Sc. Claudio Wolfer

Themengebiet
Maschinenbau,
Computational
Engineering,
Ingenieurinformatik

Projektpartner
Institut für
Computational
Engineering, ICE, OST,
Buchs, SG