

# Von den Gebrüdern Wright hin zum digitalen Windkanal

## Automatisierung und Optimierung eines Göttinger Windkanals

### Diplomanden



Florian Schneider



Sven Schlanser

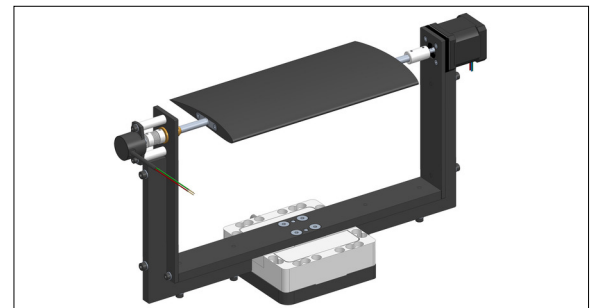
**Einleitung:** In dieser Arbeit wird ein bestehender Göttinger Windkanal mit Messaufbau, Messtechnik und Strömungsführungselementen ausgebaut und automatisiert. Der Fokus liegt auf der Erstellung eines Messaufbaus für NACA-Flügelprofile inklusive dazugehöriger Elektronik und Software, damit ein automatisiertes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

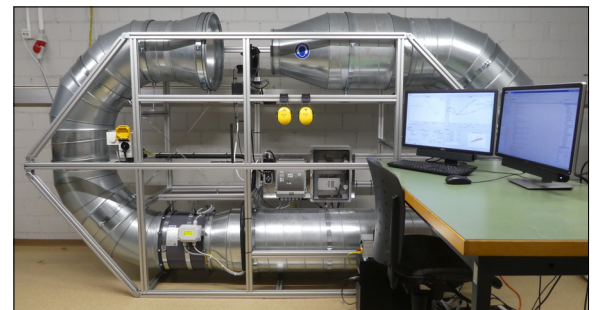
**Fazit:** Durch die Realisierung dieser Arbeit kann der Windkanal in Zukunft für didaktische Zwecke in Form

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.

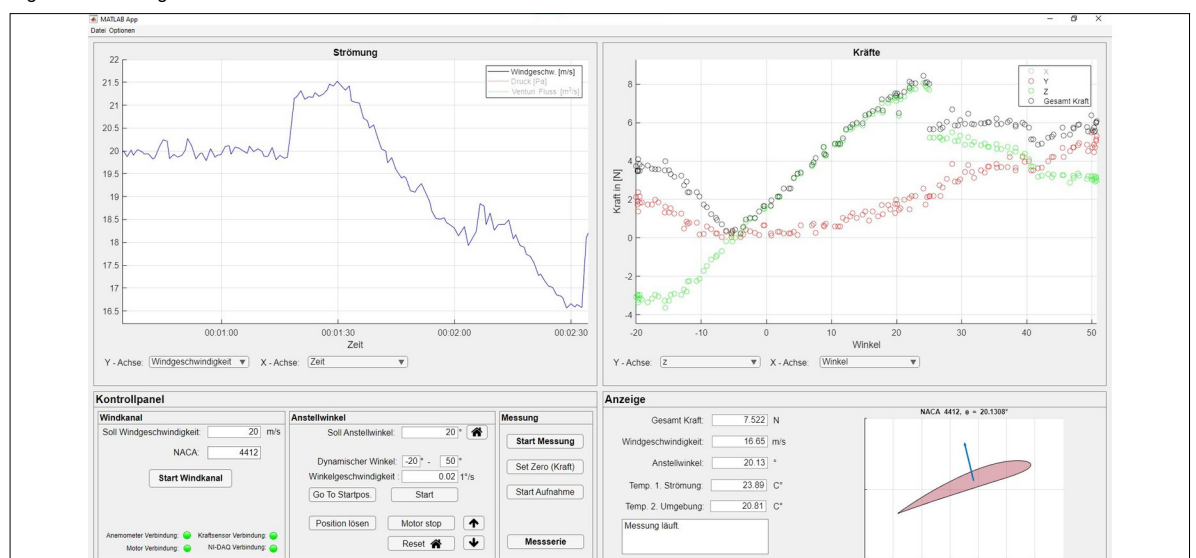
### Messvorrichtung mit Flügelprofil mit 3-Achsen-Kraftsensor und Steuerung des Anstellwinkels. Eigene Darstellung



### 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