

Offener Windkanal – Aerodynamik zum Anfassen

Projekt im Studiengang BA/MA-Maschinenbau,
Fakultät Maschinenbau und Automobiltechnik

studierendenorientierte Laborlehre

Projektskizze

Windkanäle gehören zur festen Laborausstattung an vielen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Diese meist großen, stationären Anlagen, legen den Fokus auf die quantitative Messung von Strömungsgrößen. Ein solcher Windkanal mit 6-Komponenten-Waage und PIV-System (modernes Lasermesssystem) ist auch im Strömungslabor der Hochschule Coburg vorhanden.

Neben diesen großen Windkanälen, gibt es auch kleinere Windkanäle, die bestens zur Strömungssichtbarmachung genutzt werden können. Die Strömung wird hierbei mittels Nebelfäden und einem Laserschnitt sichtbar gemacht. Aus dem so erzeugten Bild lassen sich im Anschluss Aussagen über die Aerodynamik des Körpers treffen.

Bislang musste in der Coburger Lehre der Aerodynamik auf externes Bildmaterial zurückgegriffen werden, um die Stromlinien um verschiedene Körper zu zeigen. Zur Veranschaulichung der sonst unsichtbaren Luftströmungen um Objekte und Körper sollte mithilfe des Innovationsfonds ein für die Hochschule Coburg zugänglicher Windkanal gebaut werden. Dieser sollte nicht nur die Lehre sowie Laborpraktika verbessern, sondern auch für Ausstellungen genutzt werden.

Aerodynamische Untersuchungen sind nicht nur im Bereich Maschinenbau und Automobiltechnik von Nutzen, sondern können Lehre und Forschung fächerübergreifend bereichern, z. B. für Architekturstudierende im Bereich der Gebäudeaerodynamik, im Bereich der Luft- und Raumfahrt oder auch im Bereich des Produktdesigns (stromlinienförmiges Design).

Ziele

Im Projekt sollte ein funktionstüchtiger Windkanal zur Strömungsvisualisierung im Labor für Strömungsmechanik entstehen. Hierzu gab es einige Anforderungen:

- Studierende und Besucher*innen sollten mit dem Windkanal erste Aussagen über die aerodynamische Performance von angeströmten Körpern treffen können, ohne eine Ausbildung im Bereich der Strömungsmechanik durchlaufen zu haben. Zusätzlich zum Windkanal sollte den Studierenden eine Auswahl von Körpern und Modellen zur Verfügung gestellt werden, die zum Vergleich mit den selbst entworfenen Körpern dienen.
- Der Windkanal sollte transportabel gestaltet werden, damit dieser auf Ausstellungen und im Rahmen von Workshop-Reihen und Vorlesungen präsentiert werden kann.
- Die entstandene Testkammer sollte für alle Studiengänge und Interessierte nach Vereinbarung zugänglich sein.
- Der Windkanal sollte mit beliebigen Modellkörpern der Größe 200x200x150 mm bestückt werden können und diese sollten von Studierenden problemlos mit gängigen 3D-Druckern hergestellt werden können.

Herangehensweise

Konstruiert und gebaut wurde der Windkanal im Labor für Strömungstechnik, unter der technischen Leitung von M.Eng. Michael Steppert und Prof. Dr. Philipp Epple. In diesem Rahmen konnte auch das ingenieurwissenschaftliche Praxisprojekt von Felix Jung, Student des Masterstudiengangs Maschinenbau, eingebunden werden.

Die benötigten Platten wurden in der Holzwerkstatt am Campus Friedrich-Streib zugeschnitten und im Labor für Strömungsmechanik montiert. Die benötigten PMMA-Platten, wurden mit dem Lasercutter im CREAPOLIS Makerspace in der alten Schlachthofvilla gefertigt. Nach Abschluss der Fertigung wurden einige Praxisversuche gemacht, die zeigten, dass die Konstruktion funktionierte und bereit für die Verwendung in der Lehre war.

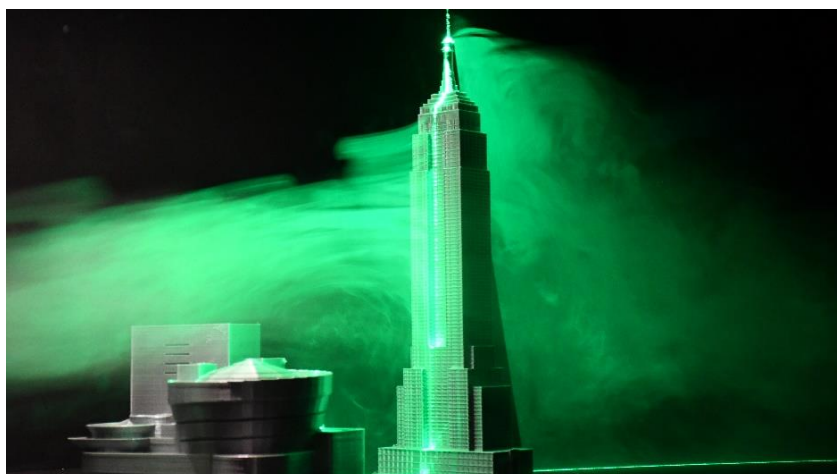
Mit dem Windkanal ist es unter anderem gelungen, Deltaflügel-Wirbel, also Wirbel um Deltaflügel eines Flugzeugs, sichtbar zu machen. Auch die Aerodynamik von Fahr- und Flugzeugen wie auch die Gebäude-Aerodynamik wird durch die Nebelfäden, die um die Modelle herum „fließen“ für das bloße Auge erkennbar.



Umströmung eines Modellbusses
Foto: Philipp Epple / Michael Steppert



Concorde beim Landeanflug mit Deltawirbeln
Foto: Philipp Epple / Michael Steppert



Guggenheim Museum und Empire State Building - 3D Druck Modelle im Windkanal
Foto: Philipp Epple / Michael Steppert

Ergebnis

Der fertige und funktionstüchtige Windkanal wurde im Rahmen der Coburger Museumsnacht im Café Fugenlos ausgestellt und Bürger*innen vorgeführt und erklärt. Für einige Tage war der Windkanal auch bereits im Rahmen der Vortragsreihe „Was ist ...?“ im CREAPOLIS-Makerspace zu erkunden und wurde beim Vortrag „Was ist Strömungsmechanik“ vorgestellt.

Zudem steht der Windkanal Studierenden in der Präsenzlehre im Labor zur Verfügung. Damit auch in Zeiten der digitalen Lehre im Studiengang Maschinenbau während der Corona-Pandemie möglichst viele Studierende von aerodynamischen Untersuchungen profitieren, werden zurzeit Videos zur Veranschaulichung des Strömungsverhaltens um verschiedene Körper gefilmt und sollen in der Lehre eingesetzt werden.

Ausleihe

Der Windkanal ist nach vorheriger Terminvereinbarung für Studierende und Lehrende zugänglich im Labor für Strömungsmechanik.

Presse

[Creapolis-Veranstaltungsreihe „Was ist ...?“ \(06/2019\)](#)

[Schnappschuss mit Prinz Albert. Die Coburger Museumsnacht \(09/2019\)](#)

Kontakt

M. Eng. Michael Steppert
Tel.: +49 (0)9561 317-8032
Email: michael.steppert@hs-coburg.de

Prof. Dr. Philipp Epple
Tel.: +49 (0)9561 317-559
Email: philipp.epple@hs-coburg.de