



# Aerodynamik-Labor

Gegenüberliegende Seite oben: Geschlossene Messstrecke des großen Windkanals Bauart nach dem Umbau **Oben links:** Kleiner Windkanal mit elliptischem Düsenaustritt **Gegenüberliegende Seite unten:** Großer Windkanal Göttinger Bauart **Oben rechts:** Überschallwindkanal zur Strömungsvisualisierung

Das Aerodynamik-Labor umfasst einen großen Windkanal Göttinger Bauart, einen kleinen Windkanal vom Eifel-Typ, einen Kavitationstunnel, einen kleinen Überschallwindkanal und einen Rohrleitungsmessstand sowie die zugehörigen Messeinrichtungen nebst einer programmierbaren Traversierung. Ein kleiner Werkzeugmaschinenpark rundet die Ausstattung ab.

Der große Windkanal Göttinger Bauart (Bild unten) kann wahlweise für Untersuchungen mit offener oder geschlossene Messstrecke eingesetzt werden, wobei die geschlossene Messstrecke einen achteckigen Querschnitt aufweist (Bild oben). Der Kanal kann auch für neue Messaufgaben in der instationären Aerodynamik und der Aeroelastik eingesetzt werden. Es werden Geschwindigkeiten von

ca. 110 km/h bei einem Düsenaustrittsdurchmesser von 1 m erzielt.

Der kleine Windkanal verfügt über eine Düse mit elliptischem Austrittsquerschnitt mit den Radien 0,25 m und 0,35 m. Mit diesem Kanal können Geschwindigkeiten von ca. 120 km/h erzielt werden (Bild S. 37 oben links).

Beide Windkanäle sind mit einer modernen Strömungsmesstechnik ausgestattet. Diese besteht aus einer 6-Komponenten-Windkanalwaage, einem Druckmesssystem mit 96 Messkanälen, diversen Drucksonden und Druckmessgeräten, einem Hitzdrahtanemometer sowie einem Laser-Doppler-Anemometer. Aufgrund der offenen bzw. geschlossenen Messstrecke des großen Windkanals können unterschiedliche Techniken zur Strömungsfeldmessung eingesetzt werden. Für die Untersuchung aeroelastischer Phänomene steht ein Messsystem für die Modalanalyse zur Verfügung.

Der über eine Stickstoffgasflasche betriebene Überschallwindkanal (Bild S. 37 oben rechts), dient der Visualisierung von Verdichtungsstößen an verschiedenen profilierten Strömungskörpern.

Der Kavitationstunnel wird vornehmlich zur Strömungsvisualisierung mithilfe eingebrachter Farbstoffe verwendet.

Der ebenfalls im Aerodynamik-Labor installierte Rohrleitungsmessstand dient zur Darstellung und Bestimmung von Rohrreibungszahlen und Verlustzahlen an Rohreinbauten und Umlenkungen. Hierfür können unterschiedliche

Rohrleitungen mit und ohne Rauigkeit sowie unterschiedliche Umlenkungen und Einbauten kombiniert werden.

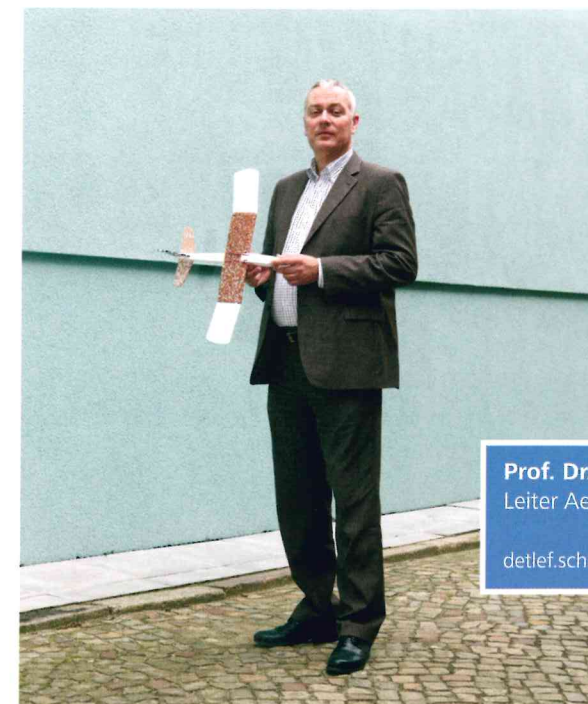
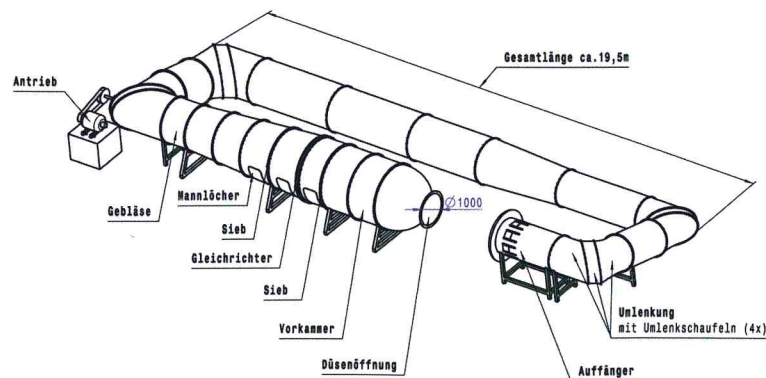
Neben dem Einsatz des Labors im Rahmen von Lehrveranstaltungen werden beide Windkanäle für Projekt-, Bachelor- und Master-Arbeiten verwendet. Dabei werden regelmäßig flug- und auch fahrzeugtypische Aufgabenstellungen bearbeitet, wie z. B. die Untersuchung der Aerodynamik unterschiedlicher Rumpfformen und verschiedener Tragflügelkonfigurationen durch Druck- und Kraftmessungen sowie durch Farbanstrichuntersuchungen. Aber auch andere Fragestellungen werden in studentischen Projekten und Arbeiten untersucht, so z. B. der Haubenabwurf von

Segelflugzeugen, Golfballumströmungen oder die Bestimmung der aerodynamischen Eigenschaften von Frisbee und Bumerang. Darüber hinaus wird insbesondere der große Windkanal in FuE-Projekten eingesetzt, z. B. bei der Untersuchung neuer, strömungsgünstigerer Rumpfformen.

2008 wurde mit dem Aufbau eines „virtuellen Strömungslabors“, also der computerbasierten Strömungssimulation, begonnen. Kenntnisse in diesem Bereich werden sowohl von den Studierenden als auch von der einschlägigen Industrie stark nachgefragt. Das zur erfolgreichen Anwendung dieser Methoden erforderliche Wissen wird in der Master-Lehrveranstaltung Strömungssimulation (CFD: Computational Fluid Dynamics) vermittelt. Das virtuelle Strömungslabor besteht aus vernetzten Parallelhochleistungsrechnern, auf denen Strömungssimulationen im Rahmen von Projekt- und Abschlussarbeiten auf hohem Niveau durchgeführt werden können. Die Anbindung an den Rechnerpool des Departments Maschinenbau und Produktion erlaubt auch sehr umfangreiche Simulationen durch Parallelisierung auf einem Rechnercluster. Eingesetzt wird die branchenübliche CFD-Software ANSYS/Fluent.

Im Aerodynamik-Labor sind ein wissenschaftlicher Mitarbeiter und eine technische Angestellte tätig.

**Großer Windkanal**



**Prof. Dr.-Ing. Detlef Schulze, M. Sc.**  
Leiter Aerodynamik-Labor

detlef.schulze@haw-hamburg.de