



Niedersächsisches Forschungszentrum für Luftfahrt

Institut für Strömungsmechanik

Wir forschen an den Schnittstellen zwischen experimenteller Strömungsdynamik, neuartiger Sensorik, robuster Modellierung und Datenassimilation, mit Anwendungen z.B. in der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie und im Energiesektor.

Das Institut für Strömungsmechanik wurde vor über einem Jahrhundert (1923) als Aeronautisches Institut der Technischen Hochschule Braunschweig gegründet. Seitdem ist es das Ziel und die Aufgabe des Instituts, die modernsten strömungsmechanischen Forschungsmethoden zu entwickeln und anzuwenden, um Einblicke in die Natur von Strömungen zu gewinnen und dieses Wissen für ein breites Spektrum von Anwendungen nutzbar zu machen.

Neuartige Sensorik

Strömungen weisen oft ein äußerst komplexes Verhalten auf. Daher ist es wichtig, Einblicke in die zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zu gewinnen, die dieses Verhalten hervorrufen. Zu diesem Zweck konzipiert das Institut anspruchsvolle Experimente und führt sie mit modernsten Messtechniken durch. Darüber hinaus entwickelt das Institut neue experimentelle Techniken und nutzt diese, um hochdimensionale Datensätze zu gewinnen, die die Grundlage für weitere Analysen bilden.

Robuste Modellierung

Sowohl das phänomenologische Verständnis als auch die technische Nutzung dieser Phänomene erfordern Vorhersageinstrumente. Zu diesen Werkzeugen gehören sowohl grundlegende Modelle als auch Modelle reduzierter Ordnung, anhand derer Vorhersagen für die reale Welt getroffen werden können. Schließlich ermöglichen Prognosewerkzeuge auch die technische Nutzung. Wir sind bestrebt, solche Werkzeuge zu entwickeln und zu verfeinern und nutzen sie, um die Leistung von technischen Systemen zu bewerten und zu verbessern.

Datengetriebene Strategien

Während sich die strömungsmechanische Forschung in der Vergangenheit traditionell auf analytische (theoretische) Beschreibungen stützte, haben sich mittlerweile datengetriebene Strategien als starke Ergänzung erwiesen. Angesichts der immer komplexeren Daten, die sowohl aus Experimenten als auch aus physikalischen Modellen stammen, wird die synergetische Verarbeitung dieser Daten mit datengestützten Werkzeugen zu einer komplizierten Aufgabe, die allerdings vielversprechende Möglichkeiten für neue, grundlegende und angewandte Entwicklungen bietet.

Anwendungsbereiche

Das ISM erforscht einen breit gestreuten Bereich von Anwendungen. Zu den Offensichtlichen gehören Flugzeuge (einschließlich unbemannter Luftfahrzeuge), Straßenfahrzeuge sowie Energiesysteme. Wir bemühen uns, ein möglichst breites Spektrum abzudecken, von den kleinsten biologischen Skalen bis hin zu den allergrößten Flugzeugen oder Wiedereintrittsfahrzeugen.

Das Institut beteiligt sich sowohl an Bachelor- als auch an Master-Studiengängen. Wir bieten umfassende Vorlesungen zu den Grundlagen der Strömungsmechanik, zu grundlegenden Prozessen wie laminaren und turbulenten Strömungen, zur aerodynamischen Theorie und zu experimentellen Methoden an und behandeln die Aerodynamik von Flugzeugen, Raumfahrzeugen und Straßenfahrzeugen.

Infrastruktur

Das Institut verfügt über hervorragende Versuchsanlagen, die mit modernsten experimentellen Methoden ausgestattet sind:

- ✦ einen großen Niedergeschwindigkeits-Windkanal;
- ✦ einen großen Wasserkanal;
- ✦ ein Hochgeschwindigkeits-Ludwig-Rohr für Überschall- und Hyperschallströmungen;
- ✦ einen Mehrphasen-Windkanal mit Tröpfchen- und Vereisungssimulator; und
- ✦ einen Windkanal für unbemannte Luftfahrzeuge.

