

## Was bietet das DLR\_School\_Lab Göttingen?

### Laborprogramm

Schüler/innen und Lehrer/innen können mit fachlicher Unterstützung durch Wissenschaftler des DLR einfache High-Tech-Experimente zur Strömungsphysik durchführen und auswerten. Dabei werden in Vorgesprächen mit den Lehrer/innen Umfang, Tiefe und Dauer des Programms besprochen und der Zeitplan festgelegt.

Die Experimente können Montag bis Freitag in der Zeit von 8.30 Uhr bis 16.00 Uhr durchgeführt werden. Auf Grund der großen Nachfrage bitten wir um eine frühzeitige Anmeldung.

Wir bieten halbtägige Schnupperkurse, aber auch mehrtägige Aufenthalte im DLR\_School\_Lab an.

Bei mehrtägigen Aufenthalten bietet die Tourist-Information (Tel.: 0551 49980-0) der Stadt Göttingen attraktive Rahmenprogramme an.

Eine enge Kooperation besteht mit der Göttinger Initiative XLAB-Göttinger Experimentallabor für Junge Leute e.V.

### Projekte

Spezielle Projekte, wie

- Lehrerfortbildungen
- Segelflug und Motorflug
- Flugmodellbau
- Funklabor

runden die experimentellen Angebote des DLR\_School\_Lab ab.

### Besichtigung der Windkanäle

Ergänzend zum Aufenthalt im DLR\_School\_Lab bieten wir die Möglichkeit, Windkanäle und Versuchsanlagen im DLR-Standort Göttingen zu besichtigen.

### Ansprechpartner

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
DLR\_School\_Lab  
Bunsenstraße 10  
37073 Göttingen

### Telefon

0551 709-2405

### Telefax

0551 709-2439

### E-Mail

[schoollab-goettingen@dlr.de](mailto:schoollab-goettingen@dlr.de)

### Internet

[www.schoollab.dlr.de](http://www.schoollab.dlr.de)

### Wissenschaftlicher Koordinator

Dr. Oliver Boguhn  
[oliver.boguhn@dlr.de](mailto:oliver.boguhn@dlr.de)

### Leiterin

Susanne Stempel  
[susanne.stempel@dlr.de](mailto:susanne.stempel@dlr.de)



**D**as DLR ist das nationale Zentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. So betreibt das DLR umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in nationaler und internationaler Kooperation. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung für die Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig.

Mit ca. 5.100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verfügt das DLR über acht Standorte in Köln-Porz (Sitz des Vorstands), Berlin, Bonn, Braunschweig, Göttingen, Lampoldshausen, Oberpfaffenhofen und Stuttgart sowie Büros in Brüssel, Paris und Washington.

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) konzentriert seine Aktivitäten in den Schwerpunkten Luftfahrt und Verkehr am Gemeinschaftsstandort Göttingen/Braunschweig. Das DLR Göttingen, 1907 als Modellversuchsanstalt, der späteren Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) gegründet, beschäftigt ca. 350 Fachleute in der grundlagen- wie anwendungsorientierten Luftfahrt-

forschung. Am Flughafen Braunschweig setzt das DLR die Tradition der 1936 gegründeten Deutschen Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL) mit ca. 800 Mitarbeitern fort.

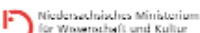
Für experimentelle Untersuchungen stehen leistungsfähige Fahr- und Flugversuchsträger und fliegende Simulatoren, Luftverkehrsimulationsanlagen, Windkanäle im europäischen Leistungsverband DNW (Deutsch-Niederländische Windkanäle), mobile Rotorversuchsstände, Prüfstände für die Werkstoff- und Lärmforschung zur Verfügung. Das DLR Göttingen betreibt zusammen mit der ONERA die größte mobile Standschwingungsanlage Europas.

Hochmoderne Werkstätten im Modellbauzentrum fertigen Versuchsausrüstungen für extrem anspruchsvolle Experimentaltechnik in Windkanälen und Versuchsflugzeugen. Eine fachlich unabhängige Musterprüfleitstelle für Luftfahrtgeräte gewährleistet einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der komplexen Versuchsanlagen in den Flächenflugzeugen und Hubschraubern des Forschungsflugbetriebs in Braunschweig.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Niedersächsisches Ministerium  
für Wirtschaft und Kultur



Niedersächsisches  
Kulturreiseministerium



Leibniz  
Universität Hannover



ROBERT BOSCH STIFTUNG

Herausgeber:



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt  
DLR

**Standort Göttingen**  
Bunsenstraße 10  
37073 Göttingen

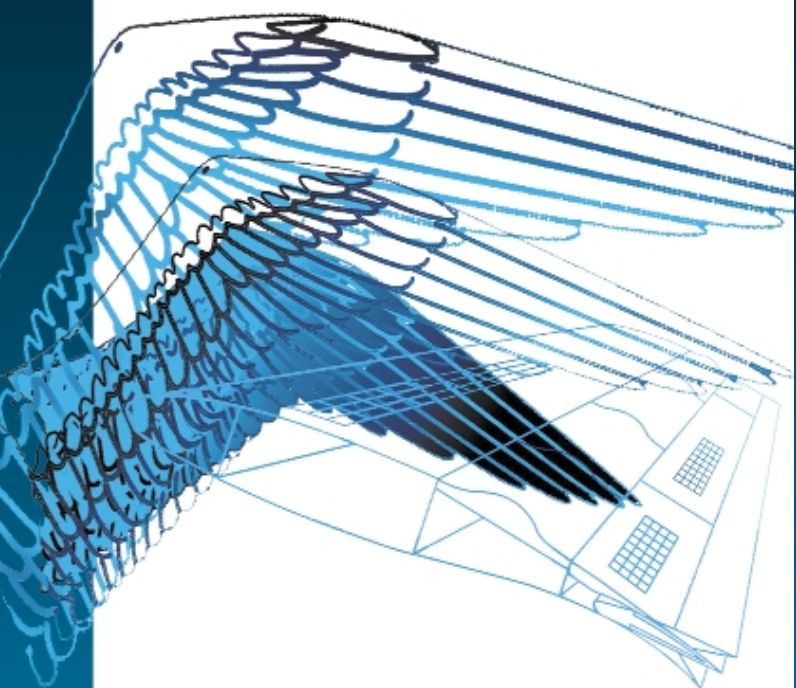
Gestaltung:  
ziller design, Mülheim/Ruhr

Druck:  
Buch- und Offsetdruckerei  
Richard Thierbach GmbH,  
Mülheim/Ruhr

[www.DLR.de](http://www.DLR.de)

# DLR\_School\_Lab

Göttingen



[www.schoollab.dlr.de](http://www.schoollab.dlr.de)

# DLR\_School\_Lab Göttingen

**R**aus aus der Schule, rein ins Labor – unter diesem Motto lädt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Schulen in das DLR\_School\_Lab Göttingen ein. Damit beschreitet das DLR neue Wege und öffnet seine Tore für Schüler/innen und Lehrer/innen, um so einen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Nachwuchsförderung zu leisten. Das Angebot richtet sich an alle Klassen und Kurse der Mittel- und Oberstufe weiterführender Schulen.

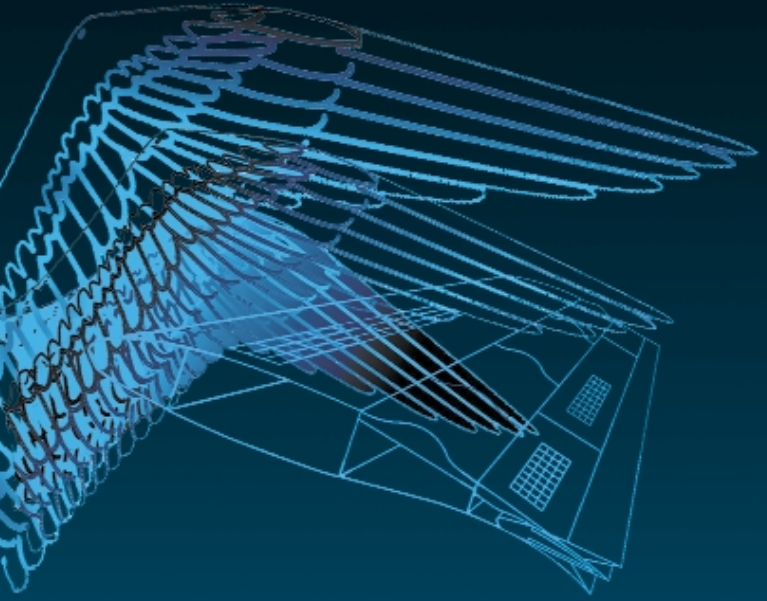
Das DLR\_School\_Lab Göttingen bietet die einzigartige Möglichkeit, in einer der größten Forschungseinrichtungen Deutschlands Forschung direkt vor Ort hautnah mitzuerleben und Experimente selbst durchzuführen: mit High-Tech-Instrumenten wie Laser-Apparaturen, Hochleistungskameras oder Strömungskanälen. Es gibt Einblicke in die faszinierende Welt der Luft- und Raumfahrt, informiert über den Berufsalltag von Physikern und Ingenieuren und vermittelt Kenntnisse über die aktuellen Fragen der Forschung. Das DLR leistet damit einen Beitrag zur

Berufsorientierung und zeigt, wie spannend und interessant naturwissenschaftliche Forschung ist.

Warum fliegt ein Flugzeug? Wie strömt die Luft in einer Flöte? Weshalb hat ein Golfball Dellen? Wo entstehen Wirbel am Flugzeug und warum sind sie gefährlich? Wie schnell platzt ein Luftballon?

Diese und andere Fragen wecken die Neugierde und die Begeisterung der Jugendlichen und laden sie ein, die Welt der Strömungsphysik experimentell zu entdecken. Strömungs- und Flugphysik bleiben nicht auf dieses Gebiet beschränkt, sondern dienen dazu, den Jugendlichen einen größeren Bereich von interessanten Phänomenen näher zu bringen. Sie werden zur Auseinandersetzung mit der technisch und wissenschaftlich orientierten Welt und zu weiteren Fragen angeregt.

Ein Beirat aus Vertretern der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Verwaltung, Schulen und des DLR berät und unterstützt in Fragen der inhaltlichen Ausrichtung des DLR\_School\_Lab.



## Welche Experimente bieten wir an?

Im DLR\_School\_Lab werden in den fünf Themenbereichen **Kräfte, Strömungen, Wirbel, Schwingungen und Messtechnik** aktuelle Probleme aus der Forschung und praxisnahe Beispiele aus dem Alltag thematisiert.



## Physik des Fliegens Das Geheimnis des Fliegens ergründen

Fliegen zu können, ist einer der ältesten Träume der Menschheit. Im Laufe des

vergangenen Jahrhunderts ist er Wirklichkeit geworden. Seit einigen Jahren ist das Vorbild Vogelflügel wieder in den Blickpunkt der Entwickler gerückt. DLR und Luftfahrtindustrie arbeiten an der Gestaltung zukünftiger Verkehrsflugzeuge zusammen. Um die Grundlagen des Fliegens zu verstehen, experimentieren die Schüler/innen am „Rundlauf“. Flugphänomene werden anschaulich vorgeführt und systematisch untersucht.

## Strömungsphysik Das Unsichtbare sichtbar machen

Warum kann ein Flugzeug fliegen? Wie verhält sich die Luft, die PKWs, Züge, Gebäude oder Flugzeuge umströmt und welchen Einfluss hat sie? Um diese Fragen beantworten zu können, haben Wissenschaftler zunächst verschiedene Methoden entwickelt, die

Strömung im Wasser oder in der Luft sichtbar zu machen. An Flugzeugflügelprofilen und anderen Modellkörpern können die Schüler/innen am Prandtl'schen Wasserumlaufkanal das Verhalten von Wasserströmungen untersuchen. Sie werden feststellen, welche Bedeutung die Form des Modells für das Strömungsverhalten hat.



### Wirbelschlepp **Viel Wirbel ums Fliegen**

Warum landen und starten Flugzeuge in zeitlich festgelegten Abständen? Wieso flattern Fahnen im Wind? Nicht nur beim Fliegen entstehen Wirbel. Auch an Fahnenmasten entstehen Luftwirbel, die die Fahnen zum Flattern bringen. Dieses Flattern erzeugen sogenannte Wirbelstraßen. Die Untersuchung der Entstehung von Wirbeln ist nicht nur für die Flugzeugindustrie oder Autoindustrie von großer Bedeutung, sondern auch ein interessantes Thema für die Medizin. Am Rohrströmungskanal sind Schüler/innen den Wirbeln auf der Spur und prüfen systematisch, wovon das plötzliche Umschlagen von ruhiger Strömung in verwirbelte Strömung abhängt.



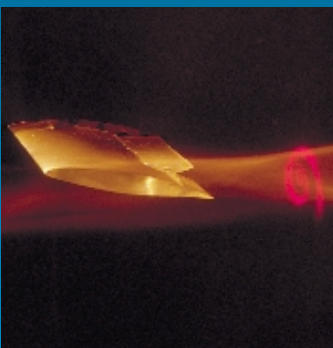
### Umströmungen **Licht bringt Klarheit**

Ein Flugzeugkonstrukteur muss die Strömung genau kennen, damit ein Flugzeug sicher und wirtschaftlich fliegt. Da die Strömung im Allgemeinen unsichtbar ist, muss man sie sichtbar machen. Wissenschaftler setzen verschiedene Methoden zur Sichtbarmachung von Strömung ein, wie z. B. die Seifenfilmhaut. Am Seifenfilmkanal untersuchen Schüler/innen das Strömungsverhalten um Flügelprofile und andere Modellkörper. Es werden die Strömungsverhältnisse um ein Flugzeug beim Starten und Landen simuliert.

Laserdiagnostik

## **Wirbel in der Luft**

Was haben Wirbel in der Luft mit den Start- und Landezeiten von Flugzeugen zu tun? Wie kann man Wirbel in der Luft sichtbar machen? Flugzeuge müssen in zeitlich festgelegten Abständen starten und landen, da an den Enden der Flugzeugtragflächen Wirbel entstehen, die längere Zeit in der Luft erhalten bleiben. Sie stellen eine ernst zu nehmende Gefahr für nachfolgende Flugzeuge dar und erhöhen den Energieverbrauch. Es handelt sich um so genannte Wirbelschleppen. Mit dem Laser-Lichtschnitt-Verfahren können Schüler/innen das Verhalten von Wirbeln untersuchen und die verschiedenen Versuchsabläufe analysieren.



## Schwingungsfrequenzen **Die Wind als Musikant**

Aeroelastische Probleme treten nicht nur in großer Vielfalt an Fluggeräten in der Luft- und Raumfahrt, sondern auch an Hochbauten

in freier Windströmung auf. DLR Wissenschaftler im Institut für Aeroelastik in Göttingen führen Untersuchungen durch, um gefährliche aeroelastische Phänomene sicher vorauszubestimmen, so dass Neukonstruktionen oder -entwicklungen betriebssicher gestaltet werden können. An der Aölsharfe lernen Schüler/innen den Zusammenhang von Tonentstehung, Windgeschwindigkeit oder der Ablösung von Wirbeln kennen.



Messtechnik

## **Videografie von ultraschnellen Vorgängen**

In der Forschung und im Alltag hat man es oft mit Vorgängen zu tun, die mit so großen Geschwindigkeiten ablaufen, dass man sie weder mit bloßem Auge beobachten, noch mit herkömmlichen Aufnahmeverfahren festhalten kann. Es handelt sich dabei z.B. um Explosionen, Aufprallvorgänge, Plasmaentladungen, Riss- oder Wellenausbreitungen. Um diese ultraschnellen

Prozesse analysieren zu können, wurde im DLR Göttingen ein Aufnahmesystem entwickelt, die Ultra-Hochgeschwindigkeits-Videokamera, die sich mit ultrakurzen Vorgängen synchronisieren lässt. Mit dieser faszinierenden Kamera führen Schüler/innen eine Reihe von Versuchen mit dem Ziel durch, einen Vorgang zeitlich detailliert so aufzulösen, wie er dem menschlichen Auge in natura nicht zugänglich ist, z.B. das Platzen eines Luftballons.

eigenständig Messungen mit verschiedenen Messgeräten durch und lernen die neuesten Methoden zur Lärminderung kennen.



Ausführliche Informationen zu den Experimenten und Forschungsgebieten finden Sie im Internet unter:  
[www.schoollab.dlr.de](http://www.schoollab.dlr.de)

## Lärm Dem Krach ein Ende

Im Umfeld von Flughäfen mit Nachtflugbetrieb stellt die Störung der Nachtruhe durch Fluglärm ein wesentliches Problem für die Bewohner dar. DLR Wissenschaftler beschäftigen sich im Rahmen des Projekts „Leiser Flugverkehr“ mit dem Thema Lärmreduzierung. Schüler/innen erfahren, was Lärm ist, arbeiten mit der dB(A) Skala, führen



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft