## Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.


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

**Redaktion** Dr. Volker Kratzenberg-Annies, Cordula Tegen

**Gestaltung/Druck** CD Werbeagentur GmbH, Troisdorf

**Fotos** Alle Bilder DLR, sofern nicht anders angegeben

**Drucklegung** Köln, Dezember 2011


Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige Verwendung nur nach vorheriger Absprache mit dem DLR gestattet.


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

Linder Höhe
51147 Köln

Telefon: 02203 601-2116
Telefax: 02203 601-3249

www.DLR.de


DLR_School_Labs D-12/11

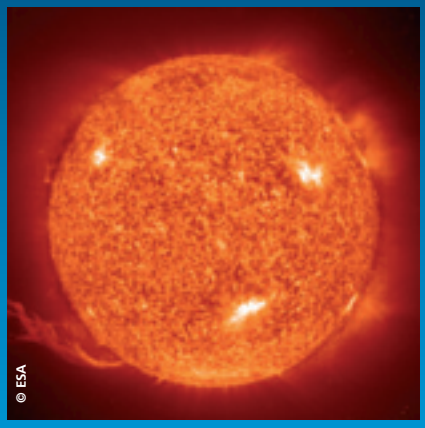
DLR_School_Lab

# Die Schülerlabore des DLR

Raus aus der Schule – rein ins Labor!

DLR

© Airbus



© ESA

# Raus aus der Schule – rein ins Labor!

**Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) lädt Schülerinnen und Schüler sowie deren Lehrkräfte ein, seine Hightech-Schülerlabore, die DLR_School_Labs, zu besuchen. Hier haben Kinder und Jugendliche die Möglichkeit, die faszinierende Welt der Forschung und Technik aktiv zu entdecken. Denn das Besondere unseres Konzepts: Schülerinnen und Schüler können in der authentischen Umgebung einer Forschungseinrichtung selbst Experimente durchführen, die konkrete Bezüge zu aktuellen Projekten aus Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie aufweisen. So erfahren sie spielerisch, wie spannend Naturwissenschaften und Forschung sein können.**

Der Besuch im DLR_School_Lab bietet damit auch Lehrkräften wichtige Unterstützung bei der Gestaltung eines modernen und abwechslungsreichen Unterrichts an: Durch die Bereitstellung anspruchsvoller Geräte und Anlagen, über die Schulen üblicherweise nicht verfügen, und auch mit Hinweisen auf die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis wird das Unterrichtsangebot sinnvoll ergänzt. Die Schülerinnen und Schüler verstehen so, worauf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse abzielen, in welchen Berufsbildern sie ihr Wissen einsetzen können und welchen Nutzen anwendungsorientierte Forschung erbringt.

Die Themen, die von den DLR_School_Labs in Form altersgerechter Mitmach-Experimente angeboten werden, decken das gesamte Spektrum der DLR-Aktivitäten ab – von der Klimaforschung mit Blick auf den „Blauen Planeten“ Erde über neue Technologien wie lärm- und schadstoffarme Triebwerke oder Brennstoffzellen und Solaranlagen als umweltverträgliche Energielieferanten bis hin zu Konzepten für die mobile Gesellschaft der Zukunft. So werden themenübergreifend zu allen MINT-Fächern Verbindungen hergestellt, die sich in der Schule im Zuge der Nachbereitung weiter nutzen lassen. Dabei lernen die Kinder und Jugendlichen zugleich die Methoden von Forschung und Technologieentwicklung kennen – und erfahren, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht nur „nachdenken“, sondern teilweise Jahrzehnte „vorausdenken“ müssen, um Lösungsansätze für die gesellschaftlich relevanten Fragen von morgen und übermorgen zu erarbeiten.

Das didaktische Konzept der Schülerlabore sieht vor, schon in jüngeren Jahren erste Begeisterung zu wecken und darauf aufbauend bei älteren Schülerinnen und Schülern das Interesse zu vertiefen und auch zu einer entsprechenden Studien- bzw. Berufswahl zu motivieren. Besondere Bedeutung wird dabei der Ansprache von Mädchen und jungen Frauen beigemessen. Während der Regelbetrieb der DLR_School_Labs auf Breitenwirkung abzielt, richten sich darüber hinaus spezielle Angebote an besonders leistungsfähige und begabte junge Menschen – oftmals in Kooperation mit prominenten Partnern wie „Jugend forscht“ und anderen Begabtenstiftungen.

Das erste DLR_School_Lab wurde im Jahre 2000 in Göttingen in Betrieb genommen. Inzwischen begrüßen und betreuen insgesamt neun DLR_School_Labs – angesiedelt an DLR-Standorten sowie an Partner-Hochschulen – jährlich rund 20.000 Schülerinnen und Schüler. Die Gründung weiterer DLR_School_Labs wird zurzeit vorbereitet.

Die DLR_School_Labs sind Bestandteil des übergeordneten Programms DLR_Campus, in dem das DLR alle Nachwuchs- und Bildungsaktivitäten zusammenfasst und das unter anderem Summer Schools, Studenten-Workshops und ein anspruchsvolles Graduiertenprogramm – das DLR_Graduate_Program – beinhaltet. In diesem Rahmen betreuen die DLR_School_Labs auch alle übrigen Maßnahmen, die das DLR für Schülerinnen und Schüler durchführt: vom Girls‘Day über die Vermittlung von Schülerpraktika in den DLR-Instituten bis zu Kinder-Universitäten und anderen Veranstaltungen.

Folgende DLR_School_Labs bieten Schulklassen weiterführender Schulen – in Einzelfällen auch den vierten Klassen von Grundschulen – einen ein- oder mehrtägigen Aufenthalt an:

- **DLR_School_Lab Berlin**
- **DLR_School_Lab Braunschweig**
- **DLR_School_Lab Göttingen**
- **DLR_School_Lab Köln**
- **DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart**
- **DLR_School_Lab Neustrelitz**
- **DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen**
- **DLR_School_Lab TU Dortmund**
- **DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg**

Darüber hinaus befinden sich am DLR-Standort Bremen sowie in Zusammenarbeit mit der TU Dresden auch dort weitere DLR_School_Labs im Aufbau.



# „Wanderungen“ über den Mars

**DLR_School_Lab Berlin**

Spannende naturwissenschaftliche Phänomene entdecken und selbst erforschen, Ergebnisse interpretieren und bewerten, Antworten finden und neu auftretende Fragen erörtern – das alles erwartet die jugendlichen Besucherinnen und Besucher des DLR_School_Labs Berlin. Unter anderem werden hier folgende Experimente angeboten:

- Kamera- und Sensortechnik: mit Wärmebildkameras und Stereometrie Unsichtbares sichtbar machen,
- Solarenergie: entdecken, wie leistungsfähig Solarzellen sind und wie man Fahrzeuge mit Brennstoffzellen antreiben kann,
- Stauvermeidung: herausfinden, wie sich die Verkehrssituation an einem beliebigen Ort von Berlin in der Simulation verbessern lässt.

© ESA

Ein besonderes Highlight des Berliner DLR_School_Labs: Mit Stereobrillen ausgerüstet können Schülerinnen und Schüler den Mars erkunden, als würden sie selbst über die Oberfläche unseres geheimnisvollen Nachbarplaneten wandern. Da geht es um Krater, ausgetrocknete Flussläufe und andere geologische Formationen, die man auf der Mars-Oberfläche antrifft, und natürlich auch um die Frage, ob es einmal Leben auf dem „Roten Planeten“ gegeben hat oder vielleicht sogar noch gibt. Wie in allen DLR_School_Labs unterstützen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende die Kinder und Jugendlichen bei der Durchführung der Experimente und geben auch Auskunft zu Ausbildungs- und Studiengängen.

Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Berlin**
12489 Berlin
Telefon: 030 67055-110
Telefax: 030 67055-102
schoollab-berlin@dlr.de

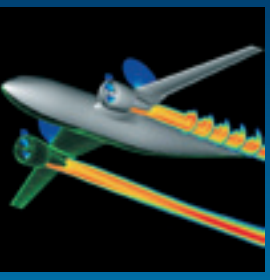
Hausadresse
**DLR_School_Lab Berlin**
Berlin-Adlershof
Rutherfordstraße 2
12489 Berlin

# Experimente rund um das Thema Verkehr

**DLR_School_Lab Braunschweig**

Das DLR_School_Lab Braunschweig greift Themen rund um den Verkehr auf – in der Luft, auf Straßen und Schienen. Was muss ein Fluglotse alles beachten und wie meldet sich ein Pilot beim Tower an? Wie kann man den Straßenverkehr noch sicherer machen? Und wie wird eigentlich der alltägliche Bahnverkehr mit tausenden von Zügen auf den Gleisen geregelt? Weitere Experimente beschäftigen sich mit den folgenden Inhalten:

- Schallforschung: Entstehung und Vermeidung unerwünschter Resonanzen,
- Sicherheit: Aufdeckung von Materialfehlern, die mit bloßem Auge gar nicht zu erkennen sind,
- Windkanal und numerische Simulation: einander ergänzende Untersuchungen der Aerodynamik am Flugzeugflügel,
- Rotorversuchsstand: Beeinflussung des Auftriebs von Rotorblättern am Hubschrauber durch verschiedene Blattformen,
- Katapultanlage: Bau von Flugzeugmodellen und die Entdeckung der Flugmechanik.



Selbstständiges Experimentieren – spielerisch können Jugendliche so physikalische Prozesse verstehen und dabei auch herausfinden, ob der Beruf des Piloten wirklich ihr Traumberuf ist oder welche anderen spannenden Tätigkeiten es in der Welt der Luft- und Raumfahrt sowie der Verkehrsforschung gibt.


Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Braunschweig**
38108 Braunschweig
Telefon: 0531 295-2190
Telefax: 0531 295-2195
schoollab-bs@dlr.de

Hausadresse
**DLR_School_Lab Braunschweig**
Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig




# Die Geheimnisse des Fliegens

**DLR_School_Lab Göttingen**

Die Luftfahrt steht im Mittelpunkt des DLR_School_Lab Göttingen. Schulklassen führen hier mit Hilfe verschiedener Hightech-Instrumente – wie Hochleistungskameras, computergestützte Teilchenverfolgung oder Strömungskanäle – Experimente zur Physik des Fliegens und verwandten Fragestellungen durch. Die Versuche behandeln unter anderem:

- Warum können Flugzeuge und Hubschrauber überhaupt abheben und fliegen?
- Wie kann man die Strömung und die Wirbel an einem Flügel sichtbar machen?
- Wie lassen sich ultraschnelle Vorgänge wie etwa das Platzen eines Luftballons mit einer Hochgeschwindigkeitskamera beobachten und wozu dient diese Anlage in der Forschung?

In der Schülerwerkstatt können die jungen Besucherinnen und Besucher zudem Flugzeugmodelle – vom einfachen Gleiter bis zum ferngesteuerten Miniaturflugzeug – erstellen, die sie dann auch selbst im Flug erproben. Und in einem großen Windkanal dürfen sich die Jugendlichen sogar selbst einmal den Wind um die Ohren wehen lassen und die auftretenden Kräfte spüren. Darüber hinaus bietet das DLR_School_Lab Göttingen Schulen auch eine vertiefende Projektarbeit an.


Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Göttingen**
37073 Göttingen
Telefon: 0551 709-2409
Telefax: 0551 709-2439
schoollab-goettingen@dlr.de

Hausadresse
**DLR_School_Lab Göttingen**
Bunsenstraße 10
37073 Göttingen

# Künstliche Kometen in der Zentrifugenhalle

**DLR_School_Lab Köln**

Das DLR_School_Lab Köln stellt Schulklassen verschiedene Geräte mit Bezug zu aktuellen DLR-Themen zur Verfügung: beispielsweise eine einzigartige Kometensimulationsanlage, einen Strömungskanal für die Lärmforschung oder einen Mini-Fallturm. Auch Themen aus den Bereichen Biologie und Medizin können behandelt werden.

Altersgerecht aufbereitet werden unter anderem folgende Experimente angeboten:

- Wie kann man einen „künstlichen Kometen" herstellen und was passiert, wenn man dann die „Sonne" einschaltet? Welche Ziele verfolgt die Kometenforschung auch mit Blick auf die Erde?
- Was ist eigentlich Schwerelosigkeit? Die Schülerinnen und Schüler können am Mini-Fallturm experimentieren und sehen dank einer in die Fallkapsel eingebauten Kamera, wie sich Wasser und Luft in der schwerelosen Phase des freien Falls auf überraschende Art verteilen.
- Woher wissen kleine Organismen wie Pantoffeltierchen, wo oben und unten ist? Und wohin schwimmen sie, wenn es in Schwerelosigkeit gar kein „Oben" und „Unten" gibt?

Das DLR_School_Lab Köln ist in der großen Zentrifugenhalle beheimatet – da, wo sich viele Astronauten auf ihre Flüge ins All vorbereitet haben – und bietet daher auch „atmosphärisch" seinen jungen Gästen etwas ganz Besonderes.


Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Köln**
51170 Köln
Telefon: 02203 601-3093, -3590
Telefax: 02203 601-13093, -13590
schoollab-koeln@dlr.de

Hausadresse
**DLR_School_Lab Köln**
Linder Höhe
51147 Köln




# Raketen: die stärksten Maschinen der Welt

**DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart**

Im DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart können Schülerinnen und Schüler Modellraketen entwerfen und auch selbst starten! Dazu stellen wir ihnen geeignete Simulationssoftware zur Verfügung, mit der sie ihre Rakete vor dem Praxistest entwickeln und optimieren. Andere Anlagen, die von den Jugendlichen genutzt werden können, sind eine Vakuumkammer zum Erzeugen von Weltraumbedingungen oder ein elektrischer Bus, der auf einem Rollenprüfstand getestet wird – und vieles mehr. Selbst eine virtuelle „Fahrt" mit Lichtgeschwindigkeit steht auf dem Programm.

Die Experimente umfassen unter anderem folgende Themen:

- Vakuumtechnik: der Flug ins All,
- Materialforschung: leicht, stabil und extrem belastbar,
- Verbrennungstechnik: ein Blick ins Innere der Flamme,
- Alternative Antriebskonzepte: für Energie in gesunder Umwelt.

Im DLR-Standort Lampoldshausen, wo sich das DLR_School_Lab in Nachbarschaft zu den großen Raketenprüfständen befindet, bildet natürlich das Thema „Raketenantriebe: die stärksten Maschinen der Welt" einen besonderen Schwerpunkt.


Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab**
**Lampoldshausen/Stuttgart**
74239 Hardhausen
Telefon: 06298 28-206
Telefax: 06298 28-187
schoollab-la-st@dlr.de

# Forschungs-projekte mit Bezug zum Alltag

**DLR_School_Lab Neustrelitz**

Warum kann man im Sommer um die Mittagszeit nie einen Regenbogen sehen? Mit solchen interessanten Fragen aus Naturwissenschaften und Technik soll Schülerinnen und Schülern im DLR_School_Lab Neustrelitz Spaß an der Forschung vermittelt werden. Die anschaulichen Experimente sollen dabei gleichermaßen Bezug zum Alltag der Kinder und Jugendlichen wie zu aktuellen DLR-Projekten aufweisen, unter anderem zu folgenden Themen:

- Was sehen Satelliten? Unsere magischen Augen am Himmel …
- Licht ist nicht gleich Licht! Was Radio und Funk mit Licht zu tun haben …
- Warum interessiert uns, wie aktiv die Sonne ist? Ionosphäre & Co …
- Kompass, GPS, GALILEO oder was? Navigation gestern und heute …

Das Schülerlabor wurde 2011 im DLR-Standort Neustrelitz eröffnet, wo die Daten verschiedener Satelliten mittels großer Antennenanlagen empfangen und dann verarbeitet werden. Schülergruppen können hier auch spannende Einblicke in den Empfang von Videobildern eines Kleinsatelliten erhalten.

Außerdem existiert in Neustrelitz das DLR_Project_Lab, das Schülerinnen und Schülern in Form von längerfristigen Arbeitsgemeinschaften und Kursen wissenschaftliche Themen vermittelt.

Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Neustrelitz**
Kalkhorstweg 53
17235 Neustrelitz
Telefon: 03981 2396802, -237862
Telefax: 03981 237-783
schoolab-neustrelitz@dlr.de

Hausadressen
**DLR_School_Lab Neustrelitz**
Kalkhorstweg 53
17235 Neustrelitz

**DLR_Project_Lab Neustrelitz**
Augustastraße 18 a
17235 Neustrelitz

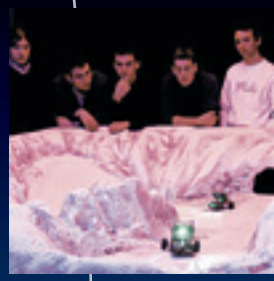


# Roboter neben dem Raumfahrt-Kontrollzentrum

**DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen**

Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen befindet sich in direkter Nähe des Deutschen Raumfahrt-Kontrollzentrums, das die Arbeiten im europäischen „Columbus"-Modul der Internationalen Raumstation ISS steuert und das im Rahmen eines DLR_School_Lab-Aufenthalts besichtigt werden kann.

Wir bieten Schulklassen zahlreiche spannende und informative Experimente zu folgenden Themen an:



- Infrarotmesstechnik,
- Lasertechnologie,
- Radarmesstechnik,
- Umweltspektroskopie,
- Wetter und Klima,
- Satellitenbildauswertung,
- Satellitennavigation,
- Robotik,
- Virtuelle Mechanik,
- Flugteam-Simulator und
- Mobile Raketenbasis.

Wir stellen unser Know-how und auch anspruchsvolle Technologie zur Verfügung – Sensoren, Roboter, unser Satellitendatenarchiv, einen Profi-Arbeitsplatz für Meteorologen und vieles andere. Ein besonderes Erlebnis bietet ein Experiment zum Thema Robotik: Die Schülerinnen und Schüler steuern dabei selbst einen kleinen Rover über eine künstliche Mars-Landschaft. Das robotische Mini-Fahrzeug liefert hierzu während der Fahrt ein Video-Bild und reagiert auf die Steuerkommandos …

Postanschrift
**Deutsches Zentrum**
**für Luft- und Raumfahrt** e.V. (DLR)
in der Helmholtz-Gemeinschaft
**DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen**
82230 Weßling
Telefon: 08153 28-1071
Telefax: 08153 28-1070
schoollab-oberpfaffenhofen@dlr.de

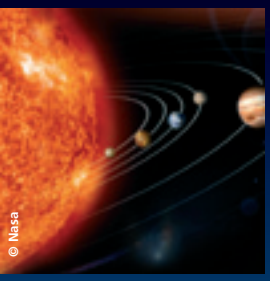
Hausadresse
**DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen**
Münchner Straße 20
82234 Weßling

# Virtuelle Objekte zum Fühlen und der Aufbau der Materie

**DLR_School_Lab TU Dortmund**

Das DLR_School_Lab TU Dortmund behandelt viele spannende Fragen aus unterschiedlichsten Disziplinen: Wie muss man einen Roboter programmieren, damit er danach selbst den richtigen Weg erkennt? Oder: Wie funktionieren eigentlich Solarzellen? Weitere Stichworte lauten:

- Chaos im Sonnensystem,
- Fahrzeuge der Zukunft,
- Schwerelosigkeit oder auch
- Neue Materialien.


© Nasa

Andere faszinierende Experimente behandeln virtuelle Objekte, die man nicht nur auf dem Bildschirm sehen, sondern per interaktiver Rückkopplung sogar „fühlen" kann, oder sie helfen, den Aufbau der Materie im Rahmen des berühmten Doppelspalt-Experiments zu verstehen.

Das DLR_School_Lab befindet sich direkt auf dem Campus der TU Dortmund – so können Jugendliche auch schon einmal eine Universität kennen lernen. Über den Aufenthalt im DLR_School_Lab TU Dortmund hinaus besteht je nach Terminlage die Möglichkeit, den Elektronenbeschleuniger Delta zu besichtigen: eine beeindruckende Großanlage.

Das Schülerlabor entstand 2008 als gemeinsames Projekt des DLR und der Technischen Universität Dortmund. Es wird vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Initiative Zukunft durch Innovation gefördert.

Postanschrift
**DLR_School_Lab TU Dortmund**
TU Dortmund – ZIB
Emil-Figge-Straße 72
44227 Dortmund
Telefon: 0231 755-6356
Telefax: 0231 755-3187
schoollab-tudortmund@dlr.de

Hausadresse
**DLR_School_Lab TU Dortmund**
Gebäude BCI
Raum F1-U01
Emil-Figge-Straße 66
44227 Dortmund



# Warum Vögel flattern – und Flugzeuge besser nicht …

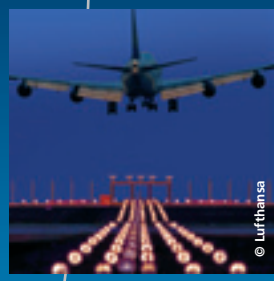
**DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg**

Ein Vogel schwingt die Flügel, um zu fliegen. Bei einem Flugzeug dagegen hätte das Flattern verheerende Folgen. Warum ist das so? Und wie kann man verhindern, dass es dazu kommt? Wieso fliegen Flugzeuge überhaupt? Welche Kräfte halten selbst schwere Maschinen in der Luft?

Im DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg haben Kinder und Jugendliche die Möglichkeit, eigenhändig wissenschaftliche Versuche durchzuführen. Schnell wird dabei klar: Technik ist faszinierend und es macht Spaß herauszufinden, warum bestimmte Dinge passieren und welche Schlussfolgerungen man daraus ziehen kann. In der Schule Gelerntes erscheint auf einmal in einem ganz neuen Licht. Und vielleicht entdecken die einen oder anderen Besucherinnen bzw. Besucher: Das ist ein Bereich, in dem ich später einmal arbeiten möchte.

Thematisch hat das DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg den Schwerpunkt auf den Bereich Luftfahrt gelegt. Denn Hamburg ist weltweit der drittgrößte Standort der zivilen Luftfahrtindustrie. Die Experimente im Einzelnen:

- Seifenfilm-Kanal: Wie entsteht überhaupt Auftrieb?
- Prandtl-Kanal: Strömung sichtbar gemacht.
- Akustik-Messstand: Wie kann man den Lärm im Flugzeug dämpfen?
- Der „Rundlauf": Fliegen verstehen.
- Windkanal: Warum fliegt ein Flugzeug?
- Flatter-Versuchsstand.


© Lufthansa

Postanschrift
**DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg**
Technische Universität Hamburg-Harburg
Raum 0.017
Schwarzenbergstraße 95 C
21073 Hamburg
Telefon: 040 428 78-4363
Telefax: 040 428 78-6161
schoollab@tuhh.de