

Was bietet das DLR_School_Lab?

Schüler/Innen und Lehrer/Innen der Mittel- und Oberstufe können mit fachlicher Unterstützung durch Wissenschaftler des DLR spannende High-Tech-Experimente selbst durchführen und auswerten.

Zum Kernangebot zählen ganztägige Aufenthalte im DLR_School_Lab. Auf Wunsch bieten wir aber auch gezielt halbtägige Schnupperkurse und mehrtägige Intensivkurse an. In Vorgesprächen werden mit den Lehrer/Innen jeweils Umfang, Tiefe und Dauer des Programms besprochen und der individuelle Zeitplan festgelegt.

Für alle Besuche im DLR_School_Lab empfehlen wir eine frühzeitige Anmeldung, am einfachsten über unsere Homepage.

Ansprechpartner:

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

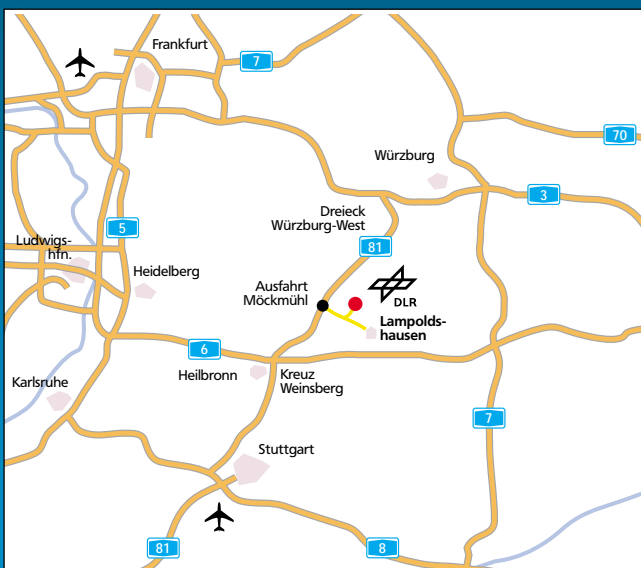
DLR Lampoldshausen
74239 Hardthausen
Tel.: 06298 28-201
Fax: 06298 28-112

oder

DLR Stuttgart
Pfaffenwaldring 38-40
70569 Stuttgart
Tel.: 0711 6862-331
Fax: 0711 6862-636

E-mail:
schoollab-la-st@dlr.de

Internet:
www.schoollab.dlr.de



Der DLR-Standort Lampoldshausen liegt ca. 25 Kilometer nordöstlich von Heilbronn. Sie erreichen das Gelände über die Autobahn A 81 Stuttgart-Würzburg. Verlassen Sie die A81 an der Ausfahrt Möckmühl und folgen Sie den DLR-Hinweisschildern (circa zwei Kilometer).

Das 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.

Im Institut für Raumfahrtantriebe des DLR in Lampoldshausen sind alle Aktivitäten der Forschung sowie des Versuchsbetriebs für Raketenantriebe zusammengefasst.

Auf dem Gebiet der Entwicklung und des Betriebs von Höhensimulationsanlagen besitzt das DLR eine herausragende Kompetenz in Europa. Für das Oberstufentriebwerk AESTUS der Trägerrakete ARIANE 5 werden die Qualifikations- und Flugabnahmeversuche durchgeführt. Am Höhensimulationsprüfstand P4.1 erfolgen die Entwicklungs- und Qualifikationstests für das neue Oberstufentriebwerk VINCI. Unter Bodenbedingungen wird das schubstärkste Hauptstufentriebwerk VULCAIN 2 der ARIANE 5 erprobt. Ergänzt

werden die Prüfstandtests durch Versuche zur Entwicklung, Qualifikation und Flugabnahme von Apogäumstriebwerken für Satelliten und zahlreiche Forschungs- und Technologieversuche.

Die Forschungsarbeiten am Standort Lampoldshausen haben die Vertiefung der technologischen und wissenschaftlichen Grundlagen für die Auslegung und Entwicklung zukünftiger Raumtransportsysteme zum Ziel.

Der Standort Stuttgart liegt in direkter Nachbarschaft zur Universität Stuttgart-Vaihingen. In den fünf Instituten sind etwa 400 Mitarbeiter beschäftigt.

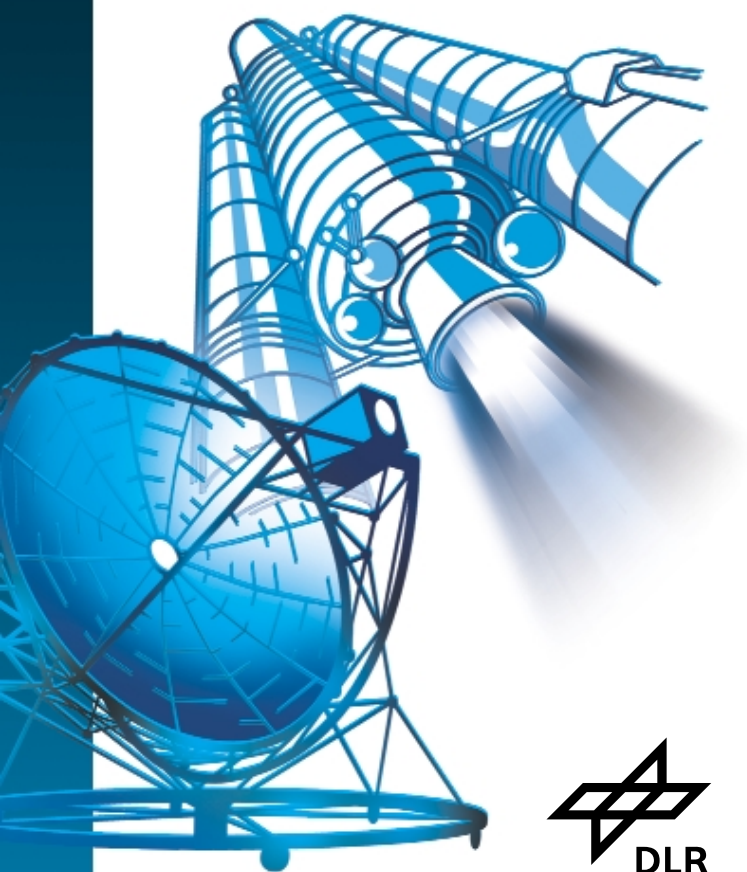
Im DLR-Schwerpunkt Energie erarbeiten die Institute für Technische Thermodynamik und für Verbrennungstechnik wichtige Beiträge zu den Themen Erneuerbare Energien und Effiziente Energieumwandlung. Das Institut für Technische Physik widmet sich dem Gebiet der Hochenergielaser-Systeme.

Der jüngste DLR-Schwerpunkt Verkehr wird durch das im Jahre 2001 gegründete Institut für Fahrzeugkonzepte repräsentiert. Seine Aufgabe ist es, die verkehrstechnisch relevanten Forschungsthemen am Standort Stuttgart zu koordinieren und zu bearbeiten. Das fünfte Institut widmet sich der Bauweisen- und Konstruktionsforschung für Anwendungen in den Bereichen Luftfahrt, Raumfahrt und terrestrischer Verkehr.



DLR_School_Lab

Lampoldshausen/Stuttgart



www.schoollab.dlr.de

DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart

Raus aus der Schule, rein ins Labor – unter diesem Motto lädt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Schüler und Schülerinnen der Mittel- und Oberstufe allgemein bildender Schulen in das DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart ein.

Auf dem Testgelände für Raketenantriebe in Lampoldshausen ist ein High-Tech Labor eigens für Schüler/Innen und ihre Lehrer/Innen entstanden. Dort haben die Institute des DLR in Lampoldshausen und Stuttgart faszinierende Experimente aus aktueller Forschung auf dem Gebiet der Luftfahrt, Raumfahrt und Energie zusammengestellt. Eine einzigartige Chance für Schüler/Innen unter fachkundiger Anleitung ihre experimentellen Fertigkeiten zu entdecken, wissenschaftliches Forschen hautnah zu erleben und über „learning by doing“ zu verstehen.

Lehrern/Innen nutzen die Möglichkeit, ihren Unterricht um attraktive und interessante Experimente aus der Hochtechnologie-Forschung zu ergänzen. Hierzu bieten wir ihnen vertiefendes Informationsmaterial zu den Experimenten an und unterstützen sie bei der Einbindung der im DLR_School_Lab gewonnenen Erfahrungen in ihren Fachunterricht.

Im DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart experimentieren Schüler/Innen zu alternativen Antriebskonzepten für Fahrzeuge, Düsenströmung, Materialforschung, Raketenantrieben, Physikalischen Eigenschaften des Vakuums, Verbrennungstechnik, Messtechnik, Abwasserreinigung und Impulserhaltung. Dabei bietet das mit modernster Technik ausgestattete Labor den professionellen Rahmen und die inspirierende Atmosphäre einer der größten Forschungseinrichtungen Deutschlands.



Die Experimente im DLR_School_Lab Lam- poldshausen/Stuttgart:

Alternative Antriebs- konzepte – für Energie in gesunder Umwelt



Die weltweiten Rohölvorkommen sind bald erschöpft, der Individualverkehr wächst und mit ihm die Belastung unserer Umwelt durch schädliche Treibhausgase. Wissenschaftler forschen intensiv an Antriebskonzepten, die ohne fossile Brenn-

stoffe wie Erdöl, Kohle und Gas auskommen. An einem Elektroantrieb lernen die Schüler/Innen, was es heißt, Energie für ein Fahrzeug zu erzeugen, welche Komponenten im Fahrzeug neben dem Motor mit Strom versorgt werden müssen und wie viel der zugeführten Energie schließlich „auf die Straße kommt“. Ein Modellbus und ein Rollenprüfstand stehen für Testläufe bereit.

Düsenströmung – mit vollem Schub in den Weltraum

Ein fünftel des Schubs eines Raketentriebwerks wird in der Düse erzeugt. In ihr wird das heiße Gas entspannt und beschleunigt. Welchen Einfluss die Länge und die Geometrie der Düse auf den Schubgewinn haben

und welche Rolle der Außen-
druck dabei spielt, untersu-
chen die Schüler/Innen an
einem Blow-Down-Wind-
kanal. Sie erforschen die
Düsenströmung durch ver-
schiedene optische und
messtechnische Verfahren
und entwickeln ein Modell
zur Vorhersage der maxi-
malen Düsenlänge.



**Materialforschung –
leicht, stabil und
extrem belastbar**



High-Tech-Werkstoffe halten
Einzug in Flugzeuge und
Fahrzeuge. Obwohl äußerst
stabil und leicht, müssen sie
ein Maximum an Crash-Ener-
gie „absorbieren“. Doch wel-
che Materialien können das?
Und wie verhalten sich die
Werkstoffe und Bauprinzipien
im Extremfall? Die Schüler/

Innen unterziehen verschie-
dene Materialien und Struk-
turen dem Crashtest. In
einem speziellen Prüfstand
gehen sie über deren Belas-
tungsgrenze hinaus und
prüfen das Schockabsorb-
tionsverhalten und die Scha-
denstoleranz ihrer Bauteile.

**Raketenantriebe – die
stärksten Maschinen der
Welt**



Zehn, Neun, Acht, ... der
Countdown läuft. Bei Null
zünden die Raketenmotoren
der ARIANE 5 und unter
ohrenbetäubendem Donnern
löst sie sich vom Boden.
Nach welchem physikali-
schen Gesetz arbeiten diese
stärksten Maschinen der
Welt. Das erforschen die
Schüler/Innen anhand von
Modellraketen. Am Com-
puter optimieren sie eine
Wasserrakete und bauen
sie anschließend zusammen.
Wie hoch und wie schnell
kann die Rakete fliegen?
Wie stark muss sie be-
schleunigt werden? Und
stimmen die Messungen
wirklich mit der Theorie
überein?

Der Flug ins All – Reise in ein geheimnisvolles Vakuum

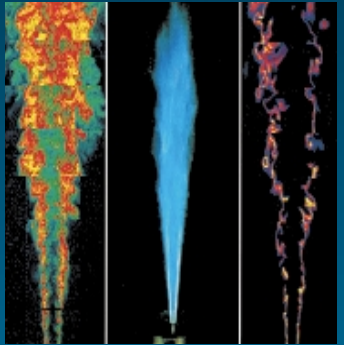
Jedes Oberstufentriebwerk einer ARIANE 5 wird vor seinem Start in den Weltraum intensiv auf „Herz und Nieren“ geprüft. Dies geschieht in der Vakuumkammer des Prüfstands P4.1 in Lampoldshausen. In ihr herrschen Bedingungen wie im Weltall. Wie ein solches Vakuum „hergestellt“ wird und sich dort alltägliche physikalische Effekte verändern – das erfahren die Schüler/Innen beim Experimentieren. Aber auch anderen spannenden Fragen, wie z.B. welche Probleme beim Raketenflug durch das Fehlen des Umgebungsluftdrucks auftreten, können sie auf den Grund gehen.



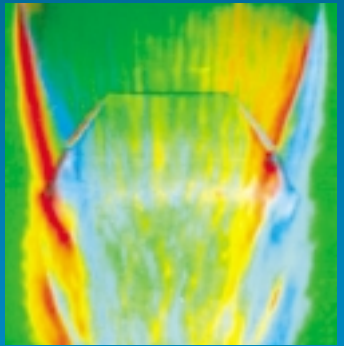
Verbrennungstechnik – ein Blick ins Herz der Flamme

Ob bei der Heizung von Gebäuden oder beim Antrieb von Autos und Flugzeugen – zu 80 Prozent sind Verbrennungsprozesse beteiligt. Doch die Abgase belasten Mensch und Um-

welt. Mit modernster Messtechnik blicken die Schüler ins Feuer. Sie machen die turbulenten Abläufe im Innern der Flammen sichtbar und hörbar. Dabei verfolgen sie entscheidende Fragen: Wie und wo entstehen Schadstoffe und wie lässt sich der Brennstoff effizienter nutzen?



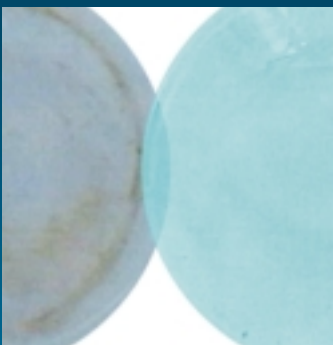
Messtechnik – Unsichtbares sichtbar machen



Husten, Sonnenlicht, Düsenantrieb und Kerzenflammen haben eines gemeinsam. Sie geben Wärme an die Umgebung ab. Zu sehen ist dies für uns normalerweise nicht. Mit Schlierenoptik, Spektrographen und Infrarotkameras machen die Schüler/

Innen Vorgänge sichtbar, die dem Auge sonst verborgen bleiben. Mit dem Pyrometer messen sie Temperaturen, bei denen Metalle schmelzen und die meisten Kunststoffe schon längst verbrannt sind.

Abwasserreinigung – mit der leuchtenden Kraft des Sauerstoffs



Ähnlich wie Chlor zersetzt Singulett-Sauerstoff, eine hoch aktive Form des Sauerstoffs, viele bio-organische Substanzen. Normalerweise sind die bei der Reinigung von Schmutzwasser ausgelösten chemischen Prozesse nicht sichtbar. Aktiver Sauerstoff zeichnet sich jedoch durch das sog. Chemilumineszenz-Leuchten im nahen Infrarot aus. Dank dieser Eigenschaft wird es den Schüler/Innen möglich, die Prozesse der Reinigung unmittelbar am Rechner zu beobachten. An mitgebrachten Schmutzwasserproben weisen sie die biologische Wirksamkeit des Sauerstoffs auf Mikroorganismen selbständig und anschaulich nach.

Impulserhaltung – von Isaac Newton bis zu mehrstufigen Triebwerken



Ein Körper ändert seine Geschwindigkeit oder Bewegungsrichtung nur dann, wenn gleichzeitig ein anderer Körper in entgegengesetzter Richtung beschleunigt wird. Das fand Isaac Newton bereits im 17. Jahrhundert heraus. Mit Pendeln und Boxsäcken folgten die Schüler/Innen den Erkenntnissen des großen Physikers und erfahren, warum Kraft etwas mit der Änderung des Impulses zu tun hat, sie lernen, was ein Weg-Zeit-Diagramm ist und untersuchen, warum es günstiger ist, Raketen mit mehreren Triebwerkstufen einzusetzen.

Ausführliche Informationen zu Experimenten und Forschungsgebieten finden Sie im Internet unter:
www.schoollab.dlr.de

