

Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen - ein außerschulischer Lernort aus der Luft- und Raumfahrtforschung

Dieter Hausamann, DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., D-82234 Weßling
eMail dieter.hausamann@dlr.de

Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen, ein außerschulischer High-Tech-Lernort

Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen ist ein außerschulischer Lernort [1] des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), der sich mit High-Tech-Experimenten und authentischer Forschungsatmosphäre an Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Mittel- und Oberstufe richtet. Es bietet Schülergruppen die Möglichkeit die Faszination von Luft- und Raumfahrtforschung hautnah zu erleben und sich den Zugang zu Arbeitsmethoden und Inhalten von Hochtechnologieforschung und den in ihr beheimaten Berufen spielerisch zu erarbeiten. Dazu werden elf schülergerechte Experimente aus den Kerngebieten und Technologiefeldern der DLR Institute am Standort Oberpfaffenhofen angeboten. Die SchülerInnen können im Rahmen von halb- oder ganztägigen Besuchen in kleinen Gruppen selbständig experimentieren. Angeboten werden auch Veranstaltungen zur Lehrerfortbildung und für die Öffentlichkeit.

Experimentalkonzept

Jedes der Institute und Einrichtungen des DLR Standorts Oberpfaffenhofen ist mit mindestens einem Experiment im School_Lab vertreten, sodass die Experimente die Kompetenz des gesamten Standortes widerspiegeln.

Institut	Experiment	Stichwort
Institut für Physik der Atmosphäre	Wetter und Klima	Zutaten für die moderne Wettervorhersage
	Lasermesstechnik	Berührungsloses Messen
Institut für Robotik und Mechatronik	Robotik	Hilfsarbeiter aus Stahl und Blech
	Simulation	Damit man vorher schlauer ist
Deutsches Fernerkundungs-Datenzentrum	Satellitendaten	Die Erde aus der Sicht von Satelliten
	Umweltmesstechnik	Lebensraum auf dem Prüfstand
Institut für Methodik der Fernerkundung	Infrarot-Messtechnik	Unsichtbares sichtbar machen
Institut für Kommunikation und Navigation	Satellitennavigation	Orientierung leicht gemacht
Institut für Hochfrequenz- und Radarsysteme	Radarmesstechnik	Mikrowellen im Einsatz
Flugbetrieb	Flugteam-Simulator	Teamtraining für den Ernstfall
Raumflugbetrieb/German Space Operation Center	Space Mission Control	Alles unter Kontrolle – im Weltraum?

Jedes der Experimente wurde durch einen Wissenschaftler bzw. eine Wissenschaftlerin aus diesem Institut konzipiert und wird durch sie betreut. Dies schafft für jedes Experiment einen unmittelbaren aktuellen Bezug zur Forschung. Die Experimente basieren auf Hochtechnologien, wie sie auch für Forschungsaufgaben Verwendung finden. Sie werden mit professionellen Geräten, Instrumenten und Computer-Programmen durchgeführt. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die ständige Weiterentwicklung der Experimente, in fachlich-technologischer wie in didaktischer Beziehung.

Schülerinnen und Schüler erhalten anhand dieser Experimente einen Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten an einem technologieorientierten Forschungszentrum. Zum einen lernen sie neue Gebiete von Wissenschaft und Forschung kennen, zum anderen eröffnen sich ihnen neue Blickwinkel auf bekannte Dinge. In ungezwungener Atmosphäre und unter fachkundiger Einweisung und Anleitung durch Wissenschaftler und wissenschaftliche Hilfskräfte führen die Schülerinnen und Schüler die Experimente selbständig durch. Sehr wichtige Erfahrungen sind auch der verantwortungsvolle Umgang mit wertvollem technischem Gerät und der Kontakt zum Wissenschaftler, der die Faszination des forschersischen Handelns aus persönlicher Erfahrung authentisch vermitteln kann. Das unmittelbare Erleben und das persönliche Erfolgserlebnis sollen die Motivation und den Wunsch wecken, selbst im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu studieren und einen solchen Beruf zu ergreifen. Da alle Experimente aus den Forschungsgebieten des DLR abgeleitet sind, erhalten die Schülerinnen und Schüler neben der Selbsterfahrung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden auch einen Eindruck vom existierenden Forschungsbedarf.

Methodisch-didaktischer Ansatz

Die Arbeitsweise der Schülergruppen basiert auf folgenden Voraussetzungen:

- Kleine Gruppen: Jeweils vier SchülerInnen werden in einer Gruppe zusammengefasst und von einem (i.d.R. studentischen) Betreuer in das Experiment eingeführt, angeleitet und unterstützt.
- Zeitrahmen: Die Schülergruppe hat für jedes Experiment zwei Zeitstunden zur Verfügung (dies entspricht nahezu drei Schulstunden). Dadurch wird eine intensive Beschäftigung mit einer meistens unbekanntem Materie ermöglicht.
- Haptische Experimente, handlungsorientiertes Experimentieren: Die SchülerInnen sollen selbst Hand anlegen und sich das Experiment selbst erarbeiten. Durch diese Strategie (Learning by doing) erhöht sich der erzielbare Lernerfolg.
- Selbständigkeit und Teamarbeit: Dem selbständigen Arbeiten im Team wird größte Bedeutung beigemessen. Das Experimentalmteam lernt dabei auch, Aufgabenfelder aufzuteilen und am Schluss die Einzelbeiträge zu einem Gesamtergebnis zusammenzuführen.
- Individuelle Anpassung: Das Experimentalmniveau orientiert sich an Klassenstufe, Vorkenntnissen, Motivation und Leistungsfähigkeit eines Experimentalmteams und wird auch vom Team selbst definiert.
- Ergebnisoffenheit: Die angestrebten Ergebnisse, Quantität und Qualität der zu erarbeiteten Einzel- und Gesamtergebnisse werden durch das Team selbst bestimmt.

Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen als Lernort für naturwissenschaftlich besonders begabte SchülerInnen

Die Experimente des DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen stammen aus der aktuellen Forschung der Institute. Daher bieten sie für besonders begabte Schülerinnen und Schüler auf

Grund ihrer individuellen Anpassung und Ergebnisoffenheit die Möglichkeit einer weitaus tiefer gehenden und intensiveren Beschäftigung mit dem jeweiligen Fachgebiet. Das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen hat daher sein Konzept von vorne herein auch auf die Förderung besonders begabter Schülergruppen ausgerichtet: Die Experimente bieten in der Regel bislang unbekannte Sachverhalte, zusätzlich wird die Thematik durch die betreuenden Studenten ‚schmackhaft‘ gemacht. Der Einstieg in das neue Wissensgebiet erfolgt zunächst geführt und verschafft den Schülerinnen und Schülern den notwendigen Überblick. Nach diesem Überblick beginnt die Phase des eigenständigen Experimentierens, bei auftretenden Fragen werden Antworten im Team, gemeinsam mit den Betreuern gesucht. Wo der studentische Betreuer ‚mit seinem Latein am Ende‘ ist, kommt der Wissenschaftler ins Spiel, der zu jedem Problem entweder die Antwort weiß oder den Weg zur Lösung aufzeigen kann. Damit wird ein enger Bezug zwischen forscherscher Tätigkeit und der Person des Wissenschaftlers als Vorbild hergestellt. Dem Wissensdurst der SchülerInnen ist somit keine Grenze gesetzt, das Schüler-Forscher-Team definiert eigenverantwortlich seine Prioritäten und Strategien bezüglich der angestrebten Experimentergebnisse und Wissensziele.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass jedes School_Lab Experiment wie oben beschrieben an die speziellen Anforderungen und Bedürfnisse besonders begabter SchülerInnen angepasst werden kann. Die folgenden Möglichkeiten zur Erweiterung der Experimente wurden erfolgreich angewandt:

1. Erweiterung ‚nach unten‘: SchülerInnen der Mittelstufe machen Experimente, die im Normalfall nur von OberstufenschülerInnen durchgeführt werden können,
2. Vertiefung: An den meisten Experimenten erarbeiten sich die SchülerInnen tiefer in die physikalischen Grundlagen und Theorien eines Experiments ein, entwickeln bessere Algorithmen und Programme und weiter gehende Experimentiertechniken als ein durchschnittlich begabter Schüler.
3. Erweiterung ‚nach oben‘: Alle Experimente bieten sich zur Weiterentwicklung und zur Ausdehnung des Experimentalprogramms an. Insbesondere im Rahmen von Praktika sind solche Aufgaben ideal für besonders Begabte.
4. Schülerprojekte: Aufgabenstellungen, die über die curricularen Anforderungen hinaus gehen und im Rahmen des normalen Unterrichts nicht bewältigt werden können, sind besonders geeignet für Schulen, die Freiräume haben für Themenbereiche außerhalb der Lehrpläne, sei es im Rahmen des normalen Unterrichts oder in Schüler-Arbeitsgemeinschaften.

Literatur

[1] K. Engeln, M. Euler, "Forschen statt Pauken", Physik Journal 3 (2004) Nr. 11, pp. 45-48.

Links

1. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
www.dlr.de
2. DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen:
<http://www.schoollab.dlr.de/schoollab/oberpfaffenhofen>
3. Lernort Labor - Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung (LeLa) im Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel: <http://www.lernort-labor.de/>