

EIN SCHULAUSSFLUG IN DIE FLUGFORSCHUNG

Von Henning Krause

Die DLR_School_Labs laden Schulklassen ein: An High-tech-Instrumenten aus der Luft- und Raumfahrtforschung können die Schüler selbst experimentieren. So lernen sie etwas über aktuelle Forschungen. Doch was erleben die Schüler dort genau? Die DLR-Nachrichten nehmen Sie für einen Vormittag mit in das erste von mittlerweile sechs DLR-Schülerlaboren, das School_Lab Göttingen.

Sechs junge Leute drängen sich um die schmale Wanne. Einige stützen sich auf den hüft hohen Rand auf und beugen sich vor, um das seltsam anmutende Gefährt besser sehen zu können, das sich entlang der Längsachse der Wanne bewegt. Dabei lässt es ununterbrochen einen langen Metallstab auf- und abwärts tanzen: tack, tack, tack, tack, tack. An seinem Ende berührt der Stab die Oberfläche des Wassers, mit dem die Wanne gefüllt ist, und erzeugt so Wellen. Je nach Geschwindigkeit des Taktgebers entsteht ein anderes, faszinierendes Wellenmuster. Das wird von einer mitbewegten Videokamera aufgezeichnet und auf einen Monitor gegeben. Doch die sechs Jugendlichen interessiert im Moment nur das Livebild dieses so genannten Wasserschleppkanals.

Etwa zwei Stunden zuvor hatte für die knapp 20 Schüler der 12. Klasse des Göttinger Hainberg-Gymnasiums der Tag im DLR_School_Lab Göttingen begonnen. Um 8:40 Uhr saßen sie wartend in den fünf Stuhlreihen in der Mitte des großen Raums. Über ihnen, unter der meterhohen Decke Flügel diverser Fluggeräte, an den Wänden, ringsherum um die Stühle, sind viele Experimente aufgebaut. Als School_Lab-Mitarbeiter Dr. Oliver Boguhn nach vorne tritt und die Gruppe begrüßt, verstummen die Unterhaltungen. Ein ganz normaler Tag im DLR_School_Lab Göttingen beginnt.

Ganz normal? Nein, nicht ganz:

Denn die drei Experimente, die heute auf dem Plan stehen, gehören nicht zum Standardprogramm. Die Schüler des Physik-Kurses vom Hainberg-Gymnasium werden als erste an den neuen Versuchen arbeiten. Entwickelt wurden sie von drei Physikstudenten. Die Lehramtskandidaten absolvieren damit ihre Examensarbeiten. Betreut

„AUFREGENDER ALS EINE NORMALE PHYSIKSTUNDE“

Philipp Heisig (18) misst den Luftwiderstandsbeiwert eines Automodells im so genannten modularen Windkanal. Dem Schüler der 12. Stufe des Hainberg-Gymnasiums Göttingen gefiel der School_Lab-Besuch.

„Ich habe früher schon einmal das DLR und einen großen Windkanal besucht. Aber erst heute habe ich verstanden, wie der genau funktioniert. Ich fand es gut, dass wir diesen modularen Windkanal Stück für Stück aufgebaut haben. Da konnte man die Wirkung der Einzelteile immer nachvollziehen. Außerdem ist der Besuch hier viel aufregender als eine normale Physikstunde. Man hat auch mehr Zeit für die Experimente. Und die Luftwiderstandsmessungen an den Automodellen haben echt Spaß gemacht.“



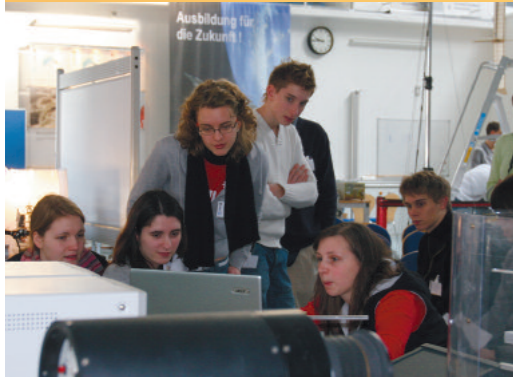
Theorieteil: Jürgen Schwedholm (rechts) erklärt seiner Schülergruppe die Wellenausbreitung



Praxisteil: Gestauchte und gestreckte Wellenmuster auf der Wasseroberfläche faszinieren die Schüler



Im DLR_School_Lab begreifen Schüler Forschung mit allen Sinnen



Nina Nolte (rechts vorne) analysiert mit ihrer Schülergruppe die Messdaten des Hubschrauberelements

werden sie von Prof. Susanne Schneider von der Universität Göttingen und von DLR-Forscher Boguhn. Beide beobachten heute, ob beim Experimentieren und Vermitteln des physikalischen Hintergrundwissens alles funktioniert.

„Wir arbeiten heute an einem modularen Windkanal“, erklärt Lehramtsstudent Christoph Lauer seiner Gruppe. „Wir bauen uns also einen kleinen Windkanal aus Einzelelementen zusammen.“ Geübt montiert er zwei Teilstücke des durchsichtigen Plexiglasrohrs aneinander. Ein Ventilator erzeugt einen Luftstrom, den die Schüler nun untersuchen: Wo herrscht welche Strömungsgeschwindigkeit? Und was passiert, wenn an das offene Ende ein 90-Grad-Kurvenelement aus Plexiglas angefügt wird? „Die Strömung wird ungleichmäßig, also turbulent, weil Wirbel entstehen“, stellt eine Schülerin ganz richtig fest.

In Jürgen Schwedhells Gruppe lautet die Frage unterdessen: Was ist eigentlich Schall? Zur Messung der Schallgeschwindigkeit hat der Student ein pfiffiges Experiment aufgebaut. Auf dem Fußboden liegen im Abstand von vier Metern zwei Mikrofone. Ein Schüler kniet neben dem ersten Mikrofon und zersticht mit einem Schraubendreher einen aufgeblasenen Luftballon: Peng! Auf einem Computer können die sechs Schüler nun ablesen, mit welcher Verzögerung der Knall bei dem zweiten Mikrofon angekommen ist. „Aber müssen wir jetzt durch die vier Meter teilen oder damit mal nehmen, um auf die Schallgeschwindigkeit zu kommen?“, denkt ein Schüler laut nach. Eine Hilfestellung gibt das nächste Arbeitsblatt, das Jürgen Schwedhelm bereits austeilt. Beim Ausfüllen der Zettel lässt die Konzentration der Schüler etwas nach,

da die für 10.15 Uhr versprochene Pause sich noch etwas hinauszögert.

In der diagonal gegenüberliegenden Ecke des großen School_Lab-Raums arbeitet die dritte Gruppe. Hier sollen die Schüler lernen, warum ein Hubschrauber fliegt. „Wir haben hier einen sich drehenden, kleinen Hubschrauberrotor, der so von einem Stroboskop angeblitzt wird, dass er auf dem Videobild hier drüben auf dem Monitor stillzustehen scheint“, erklärt Nina Nolte ihr Experiment. Zwar spricht sie leise, doch wirkt sie sicher. Sie zeigt, wie man den Anstellwinkel der Rotorblätter während der Drehung verändern und dies auf dem Monitor beobachten kann. „Mit der Waage, auf der der Rotor steht, kann man die Größe des Auftriebs bestimmen“, erklärt die Lehramtskandidatin, um dann drei abgelenkte Schüler wieder mit einzubinden: „Wollt Ihr nicht auch mitmachen?“ Die Gruppe stellt Versuche bei unterschiedlichen Drehzahlen an: Eine Schülerin dreht den Motor hoch. Der surrt und wird immer lauter. Ein Schüler liest die Waagenanzeige ab. Das Motorgeräusch wird höher, fast bis zum Kreisrennen. Dann füllt die Gruppe die Arbeitsblätter mit den frisch gewonnenen Messdaten.

„Was passiert, wenn sich der Sender eines Signals bewegt“, sagt Jürgen Schwedhelm mit lauter Stimme, um sich gegen den Hintergrundlärm der anderen Gruppen durchzusetzen, „das haben wir ja eben am Wasserschleppkanal gesehen.“ In einer Runde um zwei Tische, bespricht die Gruppe nun die Theorie. Dazu gilt es, die Wellenberge als farbige Kreise für unterschiedliche Zeiten auf ein Arbeitsblatt zu zeichnen: Ein unbewegter Sender ist gleichmäßig von Wellenbergen umgeben; bewegt sich die Quelle, ist das Wellenmuster gestaucht – ein Prinzip, nach dem

auch Radargeschwindigkeitsmesser funktionieren. Fragende Falten auf der Schülerstirn glättet Jürgen Schwedhelm mit scheinbar einfachen Erklärungen: „Diesen Kreis musst Du in Rot zeichnen, weil sich die Welle da ja schon weiter ausgebreitet hat ...“.

Christoph Lauers Schülergruppe bestimmt an dem mittlerweile zu einem Ring fertig montierten Windkanal den Luftwiderstand verschieden geformter Automodelle. Dabei arbeiten die Schüler selbstständig: „Dreh mal richtig auf!“ Das Gebläse wird lauter. „Was zeigt er an?“ – „0,156.“ – „Okay.“ – „Kannst wieder runter drehen.“ Christoph Lauer überwacht die Messung der Nachwuchsforscher: „Der Kleinwagen ist also windschnittiger als der Schulbus.“ – „Klar, was sonst?“

Physik-Studiendekanin Prof. Susanne Schneider und Dr. Oliver Boguhn vom School_Lab stehen in der Mitte des großen Raums und unterhalten sich. Sie wirken erleichtert. Die Experimente haben gut funktioniert, die Erklärungen und die Arbeitsblätter kamen bei den Schülern an. Auch mit ihren drei Studenten sind die beiden sehr zufrieden. Um 12.00 Uhr treffen sich alle Gruppen zur Abschlussbesprechung wieder. Jede Schülergruppe stellt ihren Versuch kurz vor. Dabei muss jeder Teilnehmer etwas erklären. Und alle bringen es mit mehr oder weniger „ähms“ auch gut hinter sich. Das Fazit der Schüler: „Es war interessant und hat Spaß gemacht.“ Das Motto des DLR_School_Labs „Raus aus der Schule – rein ins Labor“ hat sie überzeugt. Die meisten wollen wiederkommen.

Autor:
Henning Krause Volontär in der DLR-Unternehmenskommunikation in Köln.



„MEIN NEUES HUBSCHRAUBER-EXPERIMENT HAT GUT GEKLAPPT“

An dem Modell des Hubschraubers EC 135 erläutert Nina Nolte, wie sich verschiedene Anstellwinkel der Rotorblätter auswirken. Die Lehramtskandidatin konzipierte für ihre Staatsexamensarbeit einen neuen Schülerversuch zum Thema Hubschrauber für das DLR_School_Lab in Göttingen.

„Bei meinem Versuch sollten die Schüler verstehen, warum ein Hubschrauber eigentlich fliegen kann. Es hat alles gut geklappt und die Jugendlichen haben super mitgemacht. Das Hubschrauber-Thema habe ich ja für meine Examensarbeit gestellt bekommen. Aber das Experiment und die didaktische Aufarbeitung musste ich selbst entwickeln. Und heute war sozusagen Premiere – mit dem Ablauf bin ich wirklich zufrieden.“

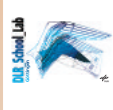
Ich finde es sehr spannend, hier im School_Lab eine praktische Examensarbeit zu machen, die auch nah dran ist am Schulunterricht. Man darf den Schülern nur nicht den Eindruck vermitteln, ein Besuch im Schülerlabor könnte den Unterricht ersetzen. Hier kann man sie nur neugierig machen. Das bringt zwar manchmal mehr als normaler Frontalunterricht. Aber das reguläre Lernen und Lehren kann es nicht ersetzen.“

DIE EXPERIMENTE IN DEN SECHS DLR_SCHOOL_LABS



Berlin-Adlershof:

Infrarotlicht, Verkehrssimulation, Brennstoffzellen, Solarzellen, Laser, Stereobilder, Minifallturm, Datenerhebung



Göttingen:

Physik des Fliegens, Strömungsphysik, Umströmungen, Wirbelschleppes, Laserdiagnostik, Schwingungsfrequenzen, Messtechnik, Lärm



Hamburg:

Seifenfilm-Kanal, Prandtl-Kanal, Akustik-Messstand, Fliegen verstehen, Windkanal, Flatter-Versuchsstand



Köln-Porz:

Kometensimulation, Solare Wasserreinigung, Lärmkontrolle, Werkstoffkennwerte, Gravitationsbiologie, Schwerelosigkeit, Luftverkehr, Kreislaufphysiologie



Lampoldshausen/Stuttgart:

Vakuumtechnik, Materialforschung, Raketenantriebe, Verbrennungstechnik, Optische Messtechnik



Oberpfaffenhofen:

Infrarotmesstechnik, Lasertechnologie, Robotik, Radarmesstechnik, Satellitennavigation, Umweltspektroskopie, Wetter und Klima, Satellitendaten, Virtuelle Mechanik, Flugteam-Simulator, Raketenstartprinzip

DIE DLR_SCHOOL_LABS

Raus aus der Schule, rein ins Labor – unter diesem Motto lädt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt Schüler der Mittel- und Oberstufe weiterführender Schulen in die DLR_School_Labs ein. Dort führen die Jugendlichen Experimente an Hightech-Instrumenten in einer authentischen Forschungsumgebung durch. Die Schüler erhalten auf diese Weise Einblicke in die faszinierende Welt der Luft- und Raumfahrt und Kenntnisse über die aktuelle Forschung. Das DLR will damit einen Beitrag zur Berufsorientierung leisten und zugleich vermitteln, wie spannend naturwissenschaftliche Forschung sein kann.

Das Einmalige daran: Hier wird mit Original-Forschungsgeräten gearbeitet. Das DLR ist damit Vorreiter des Trends, immer mehr außerschulische Experimentierstätten zu schaffen. Seit dem Jahr 2000 betreibt das DLR sein erstes School_Lab in Göttingen. Mittlerweile gibt es School_Labs an sechs DLR-Standorten. Sie sind vernetzt mit den anderen Schülerlaboren. In allen Experimentallaboren sollen Schüler Wissenschaft mit allen Sinnen erfahren.

Das praktische Experimentieren fördert die Lebendigkeit des Physikunterrichts. Doch ein Besuch im School_Lab kann den Unterricht nicht ersetzen; er soll ihn ergänzen. Dazu dient auch das umfangreiche Informationsmaterial für Lehrer: von Arbeitsblättern bis hin zu Lehrvideos. Die wissenschaftsnahen Weiterbildungen bei den School_Lab-Besuchen nehmen die Lehrer gerne an. Neu gewonnene Impulse können sie Gewinn bringend in ihren Unterricht integrieren. So werden die DLR_School_Labs ein immer beliebter „außerschulischer Lernort“.

Eine Evaluation der DLR_School_Labs von 2005 ergab: Diese Nachwuchsförderung funktioniert. Von unabhängigen Experten gab es gute Noten – genau wie von den Schülern. Fast 90 Prozent der Besucher gaben den School_Labs die Note „gut“ oder besser. Und Anfang 2007 konnte das Göttinger School_Lab bereits seinen 20.000. Gast begrüßen.

WWW.SCHOOLLAB.DLR.DE
SCHOOLLAB@DLR.DE



Lehramtsstudent Christoph Lauer (rechts) zeigt seiner Schülergruppe Windkanalmodelle von Zügen. Mit diesen Modellen werden die Strömungseigenschaften verschiedener Formen von Zugtriebköpfen untersucht