

Vorausschau

10. Jahrestagung in Berlin

Seite 2

Leitartikel

Schülerlabor mit Ziel
Wissenschaftskommunikation

Seite 4

Review

Naturwissenschaftlich-technische
Umweltbildung

Seite 13



Seife aus Seifenkraut oder Yucca? Waschkraft und Umweltverträglichkeit sind möglich! Experimentierfreude bei solaris in Chemnitz. Quelle: Stiftung Jugend forscht e.V.

Weitere Themen:

- Schülerlabore stellen sich vor:**
- Kinderforschungswerkstatt in Bremen
 - solaris in Chemnitz • dEIn Labor in Berlin • DLR_School_Lab Lampoldshausen
 - teutolab-mathematik Bielefeld

Editorial

Liebe Mitglieder von LeLa,
liebe Lehrerinnen und Lehrer,
liebe Interessierte der Schülerlabor-Szene,

Mit dieser Ausgabe unseres LeLa *magazins* können wir ein kleines Jubiläum feiern: Es ist die 10. Ausgabe! Wir hoffen, dass wir in der Vergangenheit Interessantes für Sie zusammenstellen konnten und möchten Sie gleichzeitig bitten, auch in Zukunft selber Beiträge zu wichtigen Aspekten der Schülerlabore an die Redaktion zu schicken. Mit einer Vorausschau auf die nächste Jahrestagung, die vom 8. – 10. März 2015 an der Technischen Universität in Berlin stattfinden wird, geben

wir Ihnen schon mal einen ersten Eindruck, was Sie dort erwartet. Und natürlich würden wir uns freuen, Sie dort begrüßen zu können.

Die Beiträge von fünf unserer Mitglieder spiegeln zum wiederholten Male die große Bandbreite der Angebote wider, die die Schülerlabore von LeLa auszeichnet: Vielfältige interdisziplinäre Angebote für Kinder z. B. in Bremen, Elektrotechnik und Informatik mit besonderer Unterstützung für Mädchen in Berlin, Raketentriebwerke in Lampoldshausen, Mathematik in Bielefeld oder Solarenergie, Umwelt und Nachhaltigkeit in Chemnitz.

In der Serie der Artikel zur Kategorisierung der Schülerlabore berichtet in dieser Ausgabe Andreas Kratzer, was Schülerlabore der Kategorie W (für Wissenschaftskommunikation) auszeichnet.

Wir hatten bereits über das Lab2Venture-Projekt geschrieben. In dieser Ausgabe können Sie nun einen Bericht über die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse lesen, die in 10 Schülerlaboren bundesweit gemacht wurden.

Und schließlich befasst sich ein Beitrag mit einem sehr spannenden, fächerübergreifenden Thema, mit naturwissenschaftlich-technischer Umweltbildung in Schülerlaboren.

Ich hoffe, Sie finden bei der Lektüre des LeLa *magazins* wieder Interessantes, das Ihnen Anregungen für Ihre eigene Tätigkeit gibt.

Im Namen des Herausgeber-Gremiums herzliche Grüße!

Fred Engelbrecht

Workshop: Schülerforschungszentren – Aufbau, Finanzierung, Betrieb

Am 26. Januar 2015, IHK Kassel-Marburg, Kurfürstenstraße 9, 34117 Kassel

LeLa veranstaltet zusammen mit tecnopedia und Jugend Forscht einen Workshop an der IHK Kassel. Der Workshop informiert über den Aufbau und die Finanzierung von Schülerforschungszentren - Schülerlaboren der Kategorie F (SchülerLabor^F).

Das Programm sieht unter anderem folgende Punkte vor:

- Aufbau und Entwicklung von Schülerforschungszentren – Konzepte, Partner, Zielgruppen
- Infrastruktur für die Talentförderung von Kindern und Jugendlichen
- Organisation und Finanzierung
- Besichtigung des Schülerforschungszentrums Nordhessen

Der Workshop richtet sich an alle Interessierten, die beispielsweise ein klassisches Schülerlabor

weiter ausbauen oder ein neues Schülerforschungszentrum in ihrer Region neu gründen möchten. Er gibt Tipps und zeigt an Hand von *Best Practice*-Beispielen die erfolgreichen Wege zur Gründung eines Schülerforschungszentrums.

Das Programm und die Anmeldung finden Sie auf dem Internetportal von LeLa unter www.lernort-labor.de

Vorausschau: 10. LeLa-Jahrestagung 2015

„MIN7 in Schülerlaboren“ – 08. bis 10. März 2015 an der Technischen Universität Berlin



TU Berlin

Foto: © TU Berlin/PR/Ulrich Dahl

10 Jahre LeLa Jahrestagung! Im Februar 2005 fand am Desy in Hamburg die erste LeLa-Jahrestagung statt. Nun blicken wir zurück auf neun erfolgreiche Netzwerktagungen in verschiedenen Städten. Auch wenn der Veranstalter im Laufe der Zeit ein anderer wurde, der Name LeLa-Jahrestagung ist geblieben: So organisiert seit 2011 der von den Schülerlaboren neu gegründete Bundesverband die Tagung und gestaltet sie mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gemeinsam. Dies ist auch eines der deutlichsten Merkmale in der Entwicklung der Tagung: Wurden die ersten Tagungen geprägt durch eine Vielzahl von Vorträgen, dominieren heute Formate, die den Austausch der Teilnehmerinnen und Teilnehmer stark fördern und so ein echtes Netzwerken ermöglichen. Trotzdem ist der Input von Fachwissenschaftlern und Didaktikern immer wieder gefragt und es konnten in der Vergan-

genheit zahlreiche ReferentInnen mit sehr interessanten Themen für die Tagung gewonnen werden.

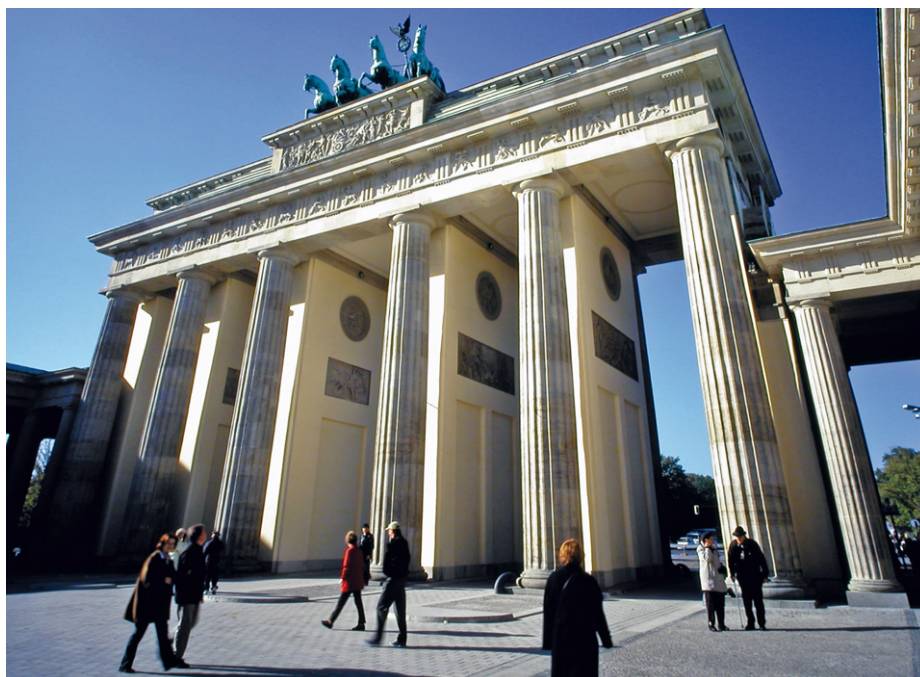
In diesem Jahr bestimmen zwei Haupt-Themen die Tagung: **MINT in Schülerlaboren** mit dem Fokus auf Technik und **10 Jahre Schülerlabor-Netzwerk LernortLabor**.

Parallele Sessions

Das Arbeiten an spezifischen Themen bleibt wichtig: nicht jeder interessiert sich gleichermaßen für alle Themen einer Tagung. Dem wollen wir in diesem Jahr verstärkt Rechnung tragen: Nach einigen Jahren Pause wird es wieder eine Reihe von parallelen Sessions geben, in denen verschiedene Themen wie zum Beispiel „Technik in Schülerlaboren für Grundschüler“ oder „Open Educational Resources (OER) im Schülerlabor“ oder „MINT-Lehrerbildung in Lehr-Lern-Laboren“ angeboten werden. Impulsvorträge leiten die Sessions ein und bieten genügend Informationen, um die Themen anschließend zu diskutieren.

Vorträge

Traditionell werden wieder vier Plenarvorträge angeboten. Den Einführungsvortrag wird Prof. Dr. Hajo Freund vom Fritz-Haber-Institut in Berlin zum Thema „Technische Katalyse“ halten. Ein Experimental-Vortrag von Dr. Olaf Gutschker vom Unex-Schülerlabor in Cottbus wird das Thema „Kreislaufkollaps im Motor – alles nur heiße Luft?“ sehr anschaulich bearbeiten. Zum dritten Mal in der Geschichte der Jahrestagungen wird ein Gast aus dem Europäischen Ausland einen Plenarvortrag halten: Frau Prof. Maija Aksela aus Helsinki, Direktorin des LUMA Centre Finnland, wird über „The Finnish Model to Educate Teachers in Math and Science“ sprechen. Pas-



Brandenburger Tor

Quelle: Berlin Partner FTB-Werbefotografie

send dazu wird es einen Vortrag zum Thema „MINT-Lehrerbildung und Schülerlabore“ geben.

Knowledge Café

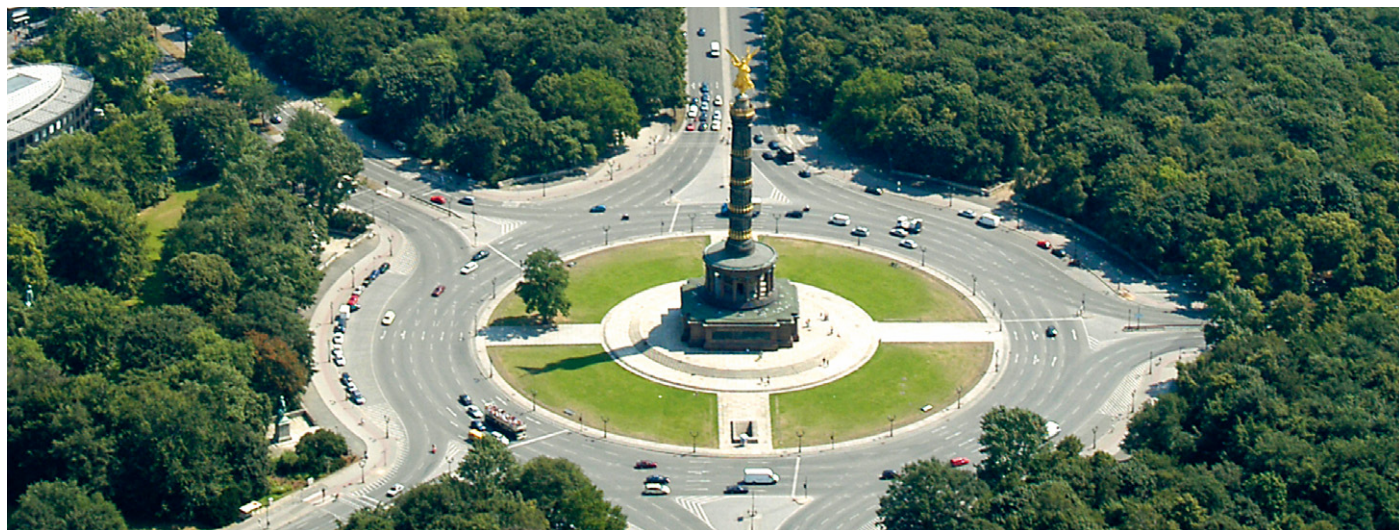
Das Knowledge Café hat sich bei den vergangenen Tagungen in Bremen und Heidelberg als eines der stärksten Formate zum Entwickeln von Ideen und zur Diskussion kontroverser Themen etabliert. Bei der Jubiläumstagung wird das Knowledge Café drei Themen zur Auswahl stellen, die an sechs Tischen diskutiert werden sollen. Diese Themen werden die bisherige Entwicklung des Netzwerkes LernortLabor und des Bundesverbandes und Ausblicke in die zukünftige Entwicklung umfassen: „Wie passend sind die Schülerlabor-Kategorien?“, „Vergangenheit – Gegen-

wart – Zukunft: Der Bundesverband“ und „Die Weiterentwicklung des Schülerlabor-Netzwerkes“.

LabTour

Auch bei der Jahrestagung 2015 wird es für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit geben, unterschiedliche außerschulische Lernorte in Berlin und Brandenburg kennenzulernen. Die Liste der teilnehmenden Lernorte mit einer kurzen Beschreibung haben wir auf dem Internetportal der Jahrestagung veröffentlicht. Registrieren und informieren Sie sich bitte über alle weiteren Details zur Tagung online auf dem Internetportal unter www.lela-jahrestagung.de

Olaf Haupt



Siegessäule

Foto: © Berlin Partner FTB-Werbefotografie

Kategorisierung der Schülerlabore

In dieser Ausgabe: Das Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation

Im *LeLa magazin* Ausgabe 5, März 2013, wurde über die Kategorisierung der Schülerlabore durch die LeLa-Arbeitsgruppe „Qualitätssicherung“ berichtet. Es wurden die Kategorien und allgemeinen Kriterien vorgestellt, wie sie von Vertretern der Schülerlabore erarbeitet worden sind. In mehreren Folgen werden nun im *LeLa magazin* alle Kategorien dargestellt. In dieser Ausgabe:

Das Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation

Wissenschaftskommunikation kann unterschiedliche Zielsetzungen haben. Dazu gehören: Information über wissenschaftliche Erkenntnisse, Schaffung von Akzeptanz neuer Technologien, Begegnung des Fachkräftemangels und Förderung der naturwissenschaftlich-technologischen Allgemeinbildung.

„See your tax money working“ stand schon vor 20 Jahren an der Zufahrt zum Forschungszentrum TRIUMF in Vancouver, Kanada und es wurden Vorträge und Führungen angeboten, um die Besucher vom Nutzen der (Grundlagen-) Forschung zu überzeugen.

Forschungsprojekte wie das bekannte *Supernova Cosmology Project* (siehe Physik-Nobelpreis 2011) waren damals bereits mit Mitteln für *public outreach* Maßnahmen ausgestattet, die auch Schülerprojekte, wie in diesem Fall *Hands-On Universe*, hervor brachten. Wissenschaftskommunikation wurde bereits damals mit Hilfe

der praktischen experimentellen Arbeit von Schülerinnen und Schülern betrieben. Ein Ansatz, wie er auch in Schülerlaboren verfolgt wird, die natürlich ebenfalls ein Werkzeug der Wissenschaftskommunikation sein können.

LernortLabor definiert Schülerlabore, die der Kategorie „Wissenschaftskommunikation“ angehören als solche, die Forschung und Entwicklung der Betreiberorganisationen vermitteln. Diese sind oft Forschungszentren und in vielen Fällen ist das Schülerlabor auch dem Forschungszentrum angegliedert.

Viele Bedingungen und Eigenschaften des „klassischen Schülerlabors“ (*LeLa magazin*, Ausgabe 6/Juli 2013) gelten natürlich auch im „Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation“, allerdings wird im Gegensatz zum klassischen Schülerlabor ein Bezug zum schulischen Curriculum nicht unbedingt angestrebt. Das Angebot ist vielmehr durch die aktuelle Forschung des Betreibers bestimmt. Gerade von dieser Forschungsnahe geht die Faszination aus, die Schülerinnen und Schüler motiviert. Diese Motivation bleibt auch nach dem Besuch meist erhalten.

Noch deutlicher als im klassischen Schülerlabor wird das Fehlen des „gender gaps“. Da die Themen im Schülerlabor oft nicht eindeutig mit Schulfächern in Bezug gesetzt werden können, kommen die Vorbehalte gegenüber bestimmten Fächern weniger zum Tragen. Schülerinnen und Schüler gehen also gleich motiviert ans Experimentieren.

Räumlichkeiten

Beim Aufbau des Schülerlabors wird auf eine authentische Umgebung geachtet. Die Geräte sind Laborstandard und nur selten aus dem Lehrmittelbereich der Schulen. Die Räumlichkeiten befinden sich meist in der Nachbarschaft von Forschungslabors oder wurden selbst als solche genutzt. Daraus ergeben sich einige Besonderheiten. Oft wird das einzelne Labor für eine Schulklasse zu klein sein, so dass ein entsprechendes Konzept erarbeitet werden muss (Vorträge, Führungen, weitere Laborräume). Trotzdem werden sich aber im Labor mehr Personen aufhalten als beim reinen Forschungsbetrieb. Die Laborsicherheit erfordert dafür natürlich entsprechende Überlegungen. Ein einfaches Beispiel sind optische Tische mit Laserexperimenten, die bei jüngeren Schülerinnen und Schülern in Augenhöhe sein könnten. Auch Schutzkleidung oder Schutzbrillen erfordern zusätzlich Stauraum und möglicherweise muss eine entsprechende Sicherheitsbelehrung eingeplant werden.

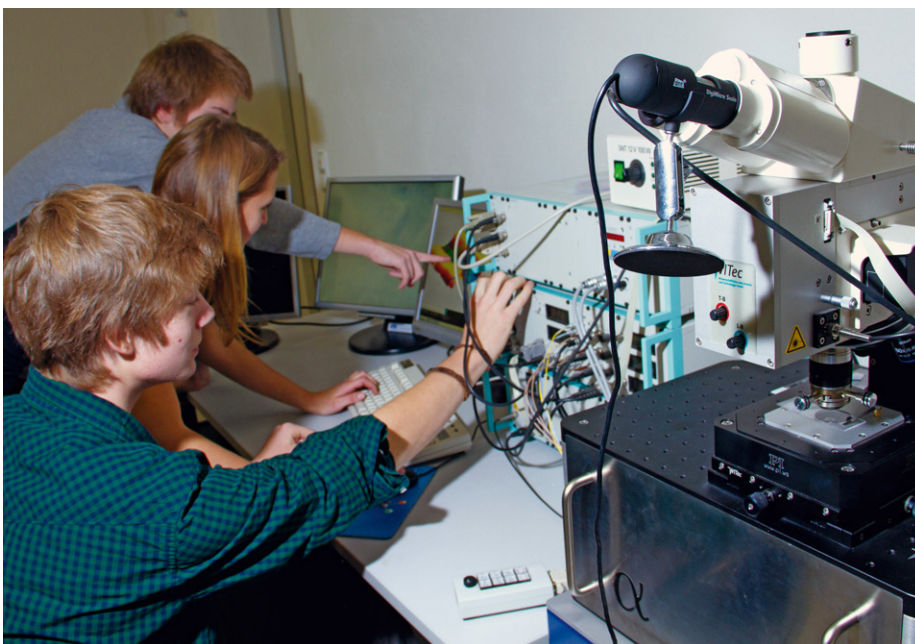
Personal

Das Personal sollte aus dem wissenschaftlichen Umfeld stammen. Eine Kombination des wissenschaftlichen Hintergrunds mit pädagogischer Erfahrung erweist sich dabei als überaus wertvoll für die Arbeit im Schülerlabor: anspruchsvolle wissenschaftliche Themen für Jugendliche angemessen aufzubereiten erfordert viel Fingerspitzengefühl, aber auch fundierte Kenntnis der Materie. Das PhotonLab (s. u.) wird z. B. von einer promovierten Physikerin geleitet, die jahrelange Erfahrung in der Vermittlung von Wissenschaft an ein junges Publikum durch ihre Arbeit am museumspädagogischen Zentrum (MPZ) in Bayern und im Deutschen Museum hat.

Gründungswege

Der Gründung des Schülerlabors kann eine Entscheidung der Betreiberorganisation zu Grunde liegen, wie es z. B. bei den bekannten DLR_School_Labs der Fall ist. Damit ist meist auch eine langfristige Finanzierung sicher gestellt.

In anderen Fällen werden Schülerlabore durch die Initiative Einzelner, z. B. im Zusammenhang mit speziellen Forschungsvorhaben gegründet. In solchen Fällen ist die Finanzierung oft nicht langfristig gesichert und es bedarf weiterer Anstrengungen, um den meist sehr erfolgreichen Betrieb aufrechtzuerhalten.



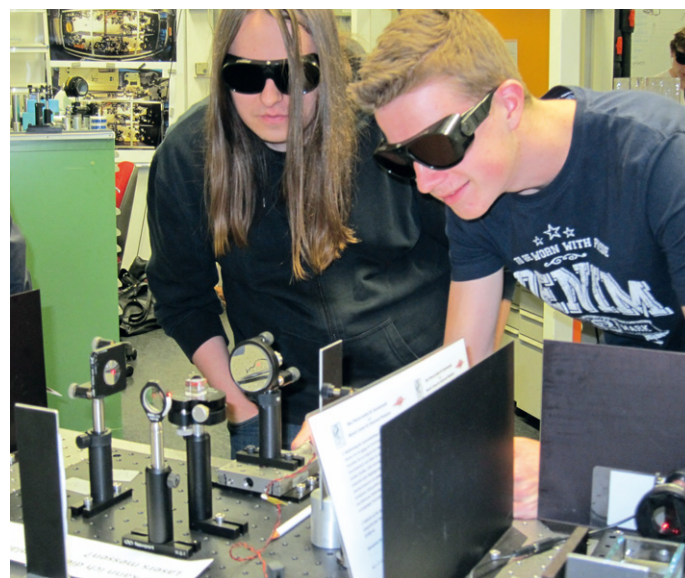
Messungen mit dem Rasterkraftmikroskop

Quelle: Dominik Philp für die TU München



Messung der eigenen Haardicke mit einem Laser

Quelle: PhotonLab



Ein Michelson-Interferometer zur Wellenlängenmessung

Quelle: PhotonLab

Dabei darf auch nicht außer Acht gelassen werden, dass die Wissenschaftskommunikation bei vielen Forschern nicht im Fokus ihres Tuns steht. Es kann also notwendig werden, erst Überzeugungsarbeit zu leisten, um die interne Akzeptanz dieser Einrichtung zu erhöhen.

Im Folgenden werden zwei Schülerlabore vorgestellt, die sich in ihren Zielsetzungen deutlich unterscheiden.

Beispiel Gläsernes Forscherlabor im Deutschen Museum

Das „Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik“ wurde gegründet um u. a. „die Technikakzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen und zu einer Popularisierung der Technik beizutragen“ (Historisches Lexikon Bayerns). Es ist also ein klassischer Ort der Wissenschaftskommunikation außerhalb der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen.

Heute können Besucher im *Gläsernen Forscherlabor* Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler „live“ bei der Arbeit beobachten und mit ihnen über ihre Arbeit diskutieren.

Selbst experimentieren können Jugendliche ab 14 Jahren z. B. in einem Kooperationsprojekt mit dem *TUMlab im Deutschen Museum*. Experimentiert wird mit dem Rasterkraftmikroskop des Gläsernen Forscherlabors, die Auswertung findet im *TUMlab* statt.

Als zentrale Zielsetzung wird hier das Verständnis von Abläufen, Prozessen und Arbeitsweisen moderner Forschung gesehen. Dem zugrunde liegt die Überzeugung, dass die Gültigkeit wissenschaftlicher Ergebnisse für Außenstehende ohne Kenntnis der wissenschaftlichen Methoden nicht einschätzbar ist. Nanotechno-

logie als ebenso aktuelles wie kontroverses Forschungsfeld mit zahlreichen ethischen und gesellschaftlichen Implikationen eignet sich besonders gut für diesen Ansatz.

Obwohl der Kurs im Museum angeboten wird, besteht natürlich eine enge Verbindung mit der Forschung. In diesem Fall ist es das Exzellenzcluster *Nanosystems Initiative Munich (NIM)*.

Nähere Information finden sich unter www.openlab.edu.tum.de und www.tumlab.de. Zur speziellen Zielsetzung (Verständnis der Forschungsprozesse) erscheint in Kürze ein Artikel von M. D. Weitze und W. Heckl in *Praxis der Naturwissenschaften, Physik in der Schule*.

Beispiel PhotonLab am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching

Viele Wissenschaftlerkarrieren beginnen mit einem besonderen Erlebnis. Solch ein Erlebnis möchte das PhotonLab sein und damit einen Beitrag zur Sicherung des Nachwuchses leisten. Besonders wichtig ist dem Labor dabei auch die Erhöhung des Frauenanteils in den Naturwissenschaften. Das PhotonLab ist ein ehemaliges Forschungslabor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (MPQ) in Garching, das vom Exzellenzcluster Munich-Centre for Advanced Photonics betrieben wird. Die Versuche umspannen ein weites Spektrum zu den Grundlagen der Photonik. Je nach Altersstufe und Wissensstand können sich die Schülerinnen und Schüler Versuche auswählen und werden dadurch individuell angesprochen.

Der Standort des Labors ermöglicht den jungen Besucherinnen und Besuchern ein Experimentieren Tür an Tür mit internationalen Forschungs-Teams. So können sie nicht nur span-

nende Phänomene untersuchen, sondern auch Forschungsluft schnuppern. Diese Nähe zu wissenschaftlichem Alltag ist eine wichtige Basis für die Wissenschaftskommunikation im Rahmen des PhotonLab. Schülerinnen und Schüler erleben hautnah mit, wie Wissenschaftler arbeiten, aber auch, wie sie ihre Pausen verbringen – dieser menschliche Aspekt weckt manchmal erst die Neugier für die oft als „trocken“ empfundene Wissenschaft. Am MPQ kann man eifrige Diskussionen junger Wissenschaftler am Gang miterleben oder sogar einem Nobelpreisträger begegnen.

Durch die Eingliederung des Schülerlabors in ein aktives Forschungsumfeld soll den Schülerinnen und Schülern aber nicht zuletzt auch die ihnen entgegengebrachte Wertschätzung als potentieller Nachwuchs vermittelt werden – das Labor wird nicht ausgelagert, sondern ist „mit-tendrin“. Auch Laborführungen sind fixer Bestandteil des Programms im PhotonLab. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nehmen sich regelmäßig Zeit, um den jungen Besuchern ihre Forschung näherzubringen. Für Schülerinnen kann der Kontakt mit weiblichen Vorbildern in der Wissenschaft helfen, Berührungspunkte abzubauen.

Das Ziel, sowohl bei den Experimenten im Schülerlabor selbst, als auch bei Laborführungen, ist nicht die Anhäufung von Wissen, sondern das Bestreben, bei den Schülerinnen und Schülern Interesse zu wecken und ihnen Einblicke in aktuelle Forschungsarbeit und in den Alltag an einem renommierten Forschungsinstitut zu ermöglichen.

Andreas Kratzer* und Silke Stähler-Schöpf**
*TUMlab im Deutschen Museum, **PhotonLab

Lab2Venture – Unternehmerisches Denken und Handeln in Schülerlaboren

SchülerInnen bearbeiten in Schülerlaboren Projekte im Auftrag von Unternehmen – ist das sinnvoll? Welche Rolle nimmt dabei das Schülerlabor ein? Steht das überhaupt im Konsens mit den Kernaufgaben eines Schülerlabors? Nach unseren Erfahrungen aus Lab2Venture, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wurde, sagen wir: **JA!**

10 Schülerlabore nahmen an Lab2Venture teil:

- coolMint Paderborn
- Gläsernes Labor Berlin-Buch
- KITZ.do Jugendtechnologiezentrum Dortmund
- MExLab ExperiMINTe Münster
- NanoBioLab Saarbrücken
- NatLab Berlin Berlin
- Noctalis – Welt der Fledermäuse Bad Segeberg
- Schülerlabor Neurowissenschaften Tübingen
- *teutolab*-biotechnologie Bielefeld
- TheoPrax Schülerlabor Pfnztal

Diese Schülerlabore wurden von den drei Projektpartnern (Deutsche Kinder- und Jugendstiftung DKJS, TheoPrax-Zentrum des Fraunhofer ICT und LernortLabor) im gesamten Pro-

jekttablauf betreut. Inhalte von Lab2Venture waren u. a. die Akquirierung von Projektthemen aus Industrie/Forschung/Kommune, der Schülerlerteams, die diese Themen in einem realen Angebots-Auftragsverhältnis (TheoPrax-Methodik) bearbeiten, und die Betreuung dieser Teams durch MitarbeiterInnen der Schülerlabore. Fachliche Unterstützung erhielten die Labore von den Firmen bzw. Forschungsinstitutionen.

Es bildeten sich unterschiedlichste Schülerteams: Es gab Teams mit SchülerInnen aus verschiedenen Schulen, die die TheoPrax-Projekte ohne schulische Begleitung und Anrechnung bearbeiteten. Andere kamen aus derselben Schule und bearbeiteten die Projekte ebenfalls ohne schulische Begleitung und Anrechnung. Am NatLab in Berlin nahm eine ganze Klasse einer Oberschule teil, für die die Projektarbeit unterrichtsintegriert und verpflichtend war. In den beiden Schülerlaboren in Baden-Württemberg wurden alle Projekte unterrichtsintegriert bearbeitet und den Schülern als Klassenarbeit, als Halbjahresbewertung im NWT-Unterricht oder sogar als Abiturprüfung angerechnet. Insgesamt nahmen 170 SchülerInnen (39 Projektteams) teil.

Das TheoPrax-Zentrum übernahm die Schulungen der SchülerInnen und BetreuerInnen im Projektmanagement (Ziel- und Ergebnisdefinition, Üben von Struktur-, Zeit- und Kostenplänen, Erstellen eines Angebots). Die Projektthemen hatten eine breite inhaltliche Spannweite und in der Regel waren die anfänglichen Erwartungen an brauchbare Ergebnisse bei den Firmen sehr gering. Ihre Beteiligung an Lab2Venture wurde nur als Unterstützung der Schülerlabore gewertet. Am Projektende dagegen versicherten die meisten, dass die Ideen oder Konzepte der Schülerlerteams in ihrem Unternehmen weiterbearbeitet, angepasst oder direkt umgesetzt werden. Eine Fortsetzung dieser Kooperationsform können sich alle Auftraggeber gut vorstellen. Die Projektergebnisse in Auszügen:

Im Gläsernen Labor Berlin-Buch überzeugten die Schülerinnen neben dem zielgruppengerecht entwickelten, kostengünstigen Erdnuss-Allergen-Nachweissystem auch mit dem Marketingkonzept für Schwellenländer.

Im KITZ.do Dortmund lieferte eine Schülergruppe ein Konzept zur einfacheren Trennung der hochwertigen Materialien von Hülisen von Piezoaktuierten Dispence Capillaren (PDC), die bisher in einem zeitaufwändigen und wenig zufriedenstellenden mechanischen Verfahren nur teilweise voneinander getrennt werden konnten. Das Verfahren der Schülergruppe wird von Scienion nun eingesetzt.

Am *teutolab*-biotechnologie Bielefeld entwickelten Schülerlerteams neuartige Ansätze, um Biofilme in Rohrsystemen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie besser vor dem Befall von Biofilmen schützen zu können. Die Ansätze der Gruppen dienen dem Auftraggeber CeBiTec als Grundlage für eigene weitere Versuchsansätze und sollen dann zur Akquisition neuer Kunden eingesetzt werden.

Im Schülerlabor TheoPrax konnten Hauptschüler der Klassenstufe 8 mit ihren Versuchen einen Nachweis erbringen, wie ihr Auftraggeber Nussbaum Rielasingen bei der Entfettung von Aluronden Fett einsparen kann und dadurch pro Produktionsgang eine nicht geringfügige Kostensenkung erreicht.

Eine Schülergruppe lieferte mit ihren Untersuchungen der Stadt Neumünster den Nachweis, dass ein altes, unbewohntes Gebäude in einer sehr begehrten Seelage nicht von Fledermäusen bewohnt wird, aber das Gebäude-



Abb. 1: Prototyp Headphonesaver, entwickelt und erstellt von einem Schülerlerteam am Schülerlabor coolMINT, Paderborn

Quelle: TheoPrax-Zentrum

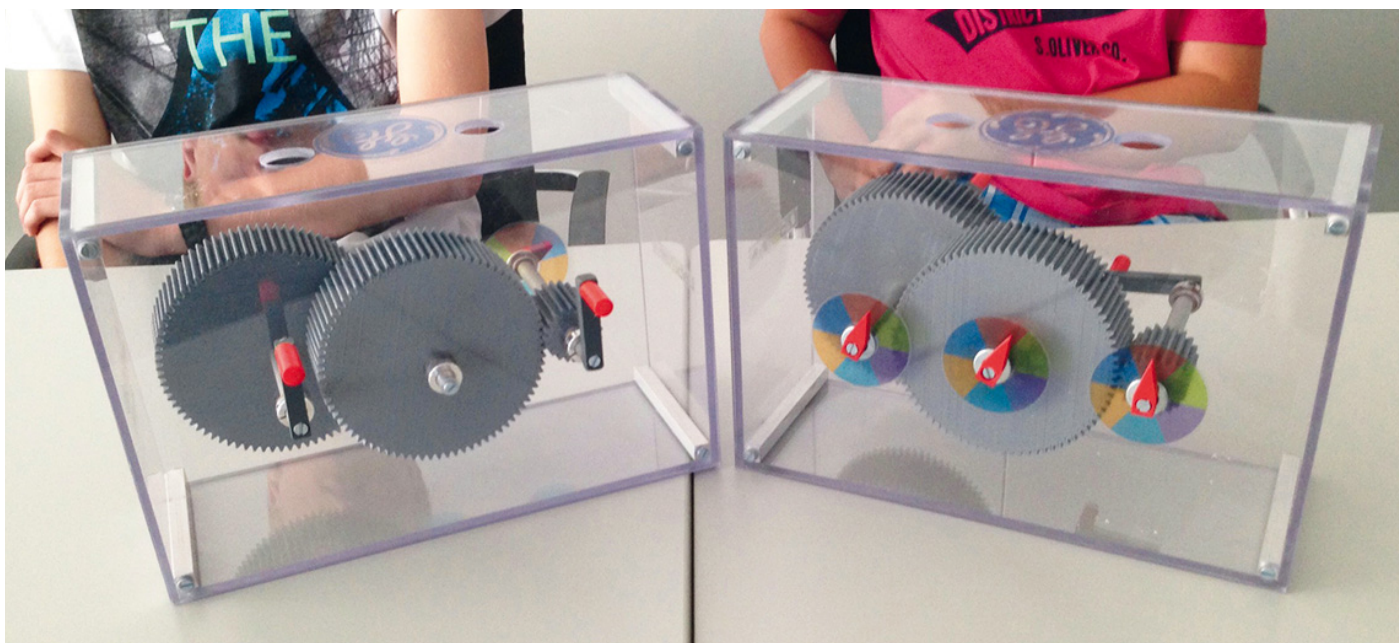


Abb. 2: Getriebemodell, entwickelt und erstellt von einem Schülerteam am Schülerlabor MExLab ExperiMINTe, Münster

Quelle: TheoPrax-Zentrum

grundstück sehr wohl Fledermäusen als Jagdgebiet dient. Dieses „Gutachten“, das unter fachkundiger Einweisung durch die Mitarbeiter des Schülerlabors noctalis erstellt wurde, gab der Kommune wichtige Erkenntnisse für das weitere zukünftige Vorgehen bezüglich des betroffenen Gebäudes und Geländes.

Bei den Schülerprojekten am Schülerlabor coolMINT wurden Ideen nach alltagstauglichen Produkten gesucht, die im 3-D-Druckverfahren hergestellt werden können. Eine Gruppe entwarf eine Kopfhörertrommel, auf die sich die Kopfhörer von Smartphones/MP3-Playern zum Transport in einer Tasche so aufwickeln lassen, dass ein Kabelbruch besser vermieden werden kann (Abb. 1).

Am MExLab ExperiMINTe Münster entwickelte eine Schülergruppe im Auftrag von GE Wind Energy ein Modell eines Getriebes, mit dem das Drehmoment dargestellt wird. Dieses Modell (Abb. 2) soll zukünftig bei Besuchen von Schülern im Unternehmen eingesetzt werden.

Fazit aus den Schülerlaboren

Von den BetreuerInnen in den Schülerlaboren wurden u. a. der enge Kontakt mit Unternehmen, die hohe Motivation der SchülerInnen, deren Selbstorganisation und die Möglichkeiten zur Berufsorientierung hervorgehoben. Allerdings war der Zeitpunkt für die Projektstarts mitten im Schuljahr ungünstig, eine schulische Bewertung bzw. Anrechnungsmöglichkeit wäre aufgrund des hohen Einsatzes der SchülerInnen mehr als wünschenswert gewesen. Für die von ihnen empfohlene dauerhafte Implementierung von Lab2Venture in Schülerlaboren sollten zu-

künftig folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Größerer Zeitrahmen für die Projektbearbeitung durch die SchülerInnen
- Einbeziehung der Schulen/Lehrkräfte, feste Anbindung Schule – Schülerlabor
- Schulische Anrechnungsmöglichkeit (Bsp. Baden-Württemberg)
- Ansiedlung von Lab2Venture im Bereich Berufsorientierung
- Feste Koordinatoren für Lab2Venture-Projekte am Schülerlabor

Die meisten LaborbetreuerInnen wollen diese neue Form der Zusammenarbeit mit SchülerInnen fortsetzen.

Aus unserer Sicht

Unsere eigenen Erfahrungen haben gezeigt, dass Unternehmerisches Denken und Handeln in Schülerlaboren bei der Arbeit mit Jugendlichen wichtige Schritte in die richtige Richtung sind. Diesen Weg sollten wir weiter gehen, verbessern und fördern. Die SchülerInnen, die sich zu einer Projektarbeit an einem Schülerlabor anmelden (unabhängig, ob durch eine Lehrkraft oder eigeninitiativ), gehen in ihrer Erwartungshaltung vom Erleben einer Forscherwelt aus. Erst durch die Projektarbeit mit externen Partnern wächst das Bewusstsein, dass Forschungs- und Entwicklungsergebnisse (Inventionen) nicht im leeren Raum stehen bleiben, sondern die Umsetzung (Innovationen) folgen muss. Unterstützt wird dieser Lernprozess durch die Lehrinhalte zum unternehmerischen Denken und Handeln, wie sie in Lab2Venture z. B. durch die DKJS in der iVenture Akademie angeboten wurden.

Auch für die LabormitarbeiterInnen war der Umsetzungsweg ein Lernprozess. Den als Betreuer eingesetzten Lehramtsstudierenden wiederum wurde bewusst, wie wenig unternehmerisches und wirtschaftliches Denken in die Lehrerausbildung einfließt. Sie gehen jetzt als Multiplikatoren an die Schulen, an denen sie zukünftig unterrichten.

Und last but not least: Wir selbst haben genauso dazu gelernt, wie alle Beteiligten! Wir haben bereits in diesem Herbst gemeinsam einen weiteren Durchlauf gestartet, der den Schülerlaboren einen größeren Vorlauf inkl. Qualifizierung bietet, die Schulen und Lehrkräfte stärker und konsequenter mit einbindet und eine schulische Anrechenbarkeit ermöglichen soll.

Kontakt

Lab2Venture

Martina Parrisius
 TheoPrax-Zentrum, Fraunhofer ICT
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
 76327 Pfinztal
 Tel.: 0721-4640-325
 Mail: martina.parrisius@ict.fraunhofer.de

Dörthe Krause
 TheoPrax-Zentrum, Fraunhofer ICT
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
 76327 Pfinztal
 Tel.: 0721-4640-305
 Mail: doerthe.krause@ict.fraunhofer.de

Forschendes Lernen in der Kinderforschungswerkstatt (Kifowe) an der Universität Bremen



Abb. 1: Die Kinderforschungswerkstatt ermöglicht forschendes Lernen

Quelle: Corina Rohen-Bullerdiek

Die Kinderforschungswerkstatt (Kifowe) besteht seit 2011 an der Universität Bremen und richtet sich an Kinder des Elementar- und Primarbereichs sowie an Studierende des Studiengangs „BA Bildungswissenschaften des Primar- und Elementarbereichs“.

Aus pädagogischer Perspektive steht im Zentrum einer (Lern-)Werkstatt nicht die Herstellung von Gegenständen, sondern das selbstgesteuerte, handelnde Lernen, was im weitesten Sinne auch als forschendes Lernen bezeichnet werden kann (Abb. 1). Forschendes Lernen als eine Version des Entdeckenden Lernens umfasst dabei das Explorieren und Experimentieren (Neber 2010, S. 127). Entdeckendes Lernen wiederum wird als Zusammenfassung von Lernformen definiert, „die auf der Annahme beruhen, das Lernende Wissen durch eigene kognitive Aktivitäten (Denken; Metakognition) konstruieren“ (Neber 2010, S. 124).

Die Kinderforschungswerkstatt ist weniger eine institutionelle Einrichtung als vielmehr ein Unterrichtssetting, das verschiedene inhaltliche und methodische Zugänge ermöglicht. Insofern berücksichtigt das Werkstattlernen auch heterogene Lernvoraussetzungen von Kindern und fördert individuelle Forschungszugänge.

Im Sinne der Kategorisierung des Bundesverbandes der Schülerlabore e. V. handelt es sich bei der Kinderforschungswerkstatt überwiegend um ein Lehr-Lern-Labor. Dies bedeutet, dass die Werkstatt Bestandteil der LehrerInnenausbildung ist und innerhalb des Studiums Studie-

renden ermöglicht, Praxiserfahrungen „im kleineren Rahmen“ zu sammeln. Begleitet durch Lehrende des Studienfaches „Interdisziplinäre Sachbildung/Sachunterricht (ISSU) werden Studierende in Lehrveranstaltungen auf Praxistage vorbereitet, so dass die Studentinnen und Studenten zu verschiedenen natur- und sozialwissenschaftlichen Themen einen Forschungstag für Kinder vorbereiten und durchführen. Die Bandbreite der Themen umfasst sowohl einzelfachliche Themen z. B. aus der Biologie, Geolo-



Abb. 2: Kinder beobachten den Körperbau und die Fortbewegung von Stabheuschrecken

Quelle: Corina Rohen-Bullerdiek

gie oder Chemie als auch im Sinne der Konzeption des Sachunterrichts interdisziplinäre Ausrichtungen.

Außerhalb der LehrerInnenausbildung steht die Kinderforschungswerkstatt aber auch als *klassisches Schülerlabor* für Kindergärten und Grundschulen zur Verfügung. In Absprache mit ErzieherInnen und Lehrkräften bereiten freiwillig tätige Studierende einen „Labortag“ für ganze Klassen oder Kindergruppen vor. Dieser umfasst je nach Altersstufe 60–120 Minuten.

Am Beispiel des Themas „Stabheuschrecken“ können Kinder z. B. den Körperbau und die Bewegung beobachten oder auf welche Art und Weise sich die Tiere tarnen (Abb. 2).

Die Kinder erhalten sowohl die Möglichkeit, eigenen Fragestellungen zu naturwissenschaftlichen Themen nachzugehen als sich auch an Fragimpulsen zu orientieren (z. B. „Könnt ihr die Tiere sehen? Könnt ihr euch vorstellen, wozu es gut ist, dass die Tiere sich so gut verstecken können?“). Ausgehend von den Fragen und den Lernvoraussetzungen bieten Lehrende Kindern die Möglichkeit, mit Hilfe angeleiteter Versuche, unterschiedlicher Experimente oder Beobachtungen die Fragen der Kinder zu klären. Dadurch wird in der Kinderforschungswerkstatt eine Balance zwischen Instruktion und Konstruktion geschaffen und somit das Lernen als ein aktiver Prozess der Wissensbildung gefördert.

Corina Rohen-Bullerdiek

Literatur

- Neber, H. (2010). Entdeckendes Lernen. In: Rost (Hrsg.). Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim.

Kontakt

Kinderforschungswerkstatt (Kifowe)
Universität Bremen, GW 2
Bibliothekstrasse 1–3
28359 Bremen
Tel: 0421 218 69413
Email: crb@uni-bremen.de
Internet: www.fb12.uni-bremen.de/de/sachunterricht-sozialwiss/ueber-uns/dr-corina-rohen-bullerdiek.html
Fachrichtung: Interdisziplinär
Zielgruppen: Elementar- und Primarbereich

solaris Jugend- und Umweltwerkstätten Chemnitz - Natur und Technik erleben



Chemische Analyse der Betalaine – Schülerinnen des Gymnasiums Einsiedel in Chemnitz beim Wettbewerb Jugend forscht. Quelle: Sven Gleisberg

Unter diesem Motto bietet das Schülerlabor „solaris Jugend- und Umweltwerkstätten“ lehrplangänzend schulische und außerschulische Bildung zu Naturwissenschaft, Technik, Ökologie und Nachhaltigkeit an. Projektstage, Arbeitsgemeinschaften, Wettbewerbe oder Ganztagsangebote fördern frühzeitiges Interesse und eigenständiges Handeln. Gleichzeitig werden Wissen, Experimentierfreude und Kompetenzen vermittelt. Alle Angebote dienen der Vorbereitung auf das Berufsleben und der naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchsgewinnung. Inhalt und Ablauf können je nach Bedarf, Gruppengröße und Themenwahl individuell gestaltet und variiert werden.

Praktische Beispiele

Für schulergänzende Bildung stehen die vier Lernwerkstätten Umwelttechnik, Chemie, Elektronik/Informatik und Papierverarbeitung zur Verfügung. Dort können Jugendliche jeden Alters experimentieren und forschen. Dabei entstehen kleine Funktionsmuster und Produkte. Die Jugendlichen werden angeregt, selbständig sachgerechte Antworten durch Experimentieren und Ausprobieren zu finden. Wissenschaftliche Methoden und Arbeitsweisen werden dabei altersgerecht vermittelt.

Die Werkstatt Chemie findet auch bei Kindern der Grundschule großes Interesse, obwohl das Fach im Schulalltag noch gar keine Rolle spielt. Die Kinder stellen Badesalz, Geschirrspülmittel oder Handcreme selbständig her. Der

Erfolg der eigenen Arbeit weckt auch Interesse für fachliche Fragen und Spaß am Lernen.

Im „Jahr der Internationalen Kristallografie“ konnten Jugendliche viel Spannendes an „Kristallen“ entdecken. Sie besuchten Bildungsangebote und züchteten „nebenbei“ eigene Kristalle. Die schönsten Exemplare wurden in der „Terra Mineralia“ in Freiberg ausgestellt.

Schneller – Höher – Weiter

Kinder und Jugendliche lieben den Wettbewerb. Eigene Wettbewerbe werden deshalb als Bildungsbausteine genutzt. Dazu gehört der Wettbewerb „Solaris Cup Sachsen“ für funktionstüchtige Modellfahrzeuge mit Solarantrieb. Spannend ist auch ein Wettbewerb, bei dem die Stabilität selbst konstruierter Papierbrücken bewertet wird. Daneben findet der sächsische Konstruktionswettbewerb regelmäßig statt.

Das Schülerlabor wird auch zur langfristigen Bearbeitung von Themen genutzt. Dabei entstehen u. a. Beiträge für Jugend forscht, den Bundesumweltwettbewerb oder internationale Präsentationen, zuletzt in Belgien, Russland und den VAE.

Das Spektrum der bearbeiteten Themen ist groß: Oberschüler experimentierten mit Leuchten, um dem Lichtsmog den Kampf anzusagen, und eine Gymnasiastin entwickelte biologisch abbaubare Verpackungsmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Ein Team unterstützt mit einer „SolarPowerStation für E-Bikes moderne Elektro-Mobilität und das „Mess-System

tem für unterwegs zur mobilen Schad- und Gefahrenstofffassung“ war im Jugend forscht Bundesfinale 2014 erfolgreich.

Weiterbildung für Bildungspersonal

Lehrkräfte sind Multiplikatoren für neue Bildungsinhalte. Dafür benötigen sie aktuelles Fachwissen und geeignete Methoden, um neues Wissen und zugehörige Kompetenzen zu vermitteln. Weiterbildungsmodulare sind deshalb wichtiger Bestandteil des Schülerlabors. Sie werden z. B. zu neuen Technologien, Umweltfragen oder Nachhaltigkeit entwickelt und Lehrkräften in Seminaren angeboten. Handlungsorientierten Lehrmethoden im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht soll dabei mehr Gewicht verliehen und die MINT-Bildung gestärkt werden. Die Fortbildungen laden dazu ein, wieder selbst zu forschen. Themen sind u. a. „Forschen mit allen Sinnen“, „Wunderbare Welt des Wassers“ oder „Luftige Spielereien“.

Zukünftig wird das Schülerlabor auch in die Ausbildung von Studierenden einbezogen. Als Lehr- und Lernlabor bieten die Werkstätten den Studierenden des Lehramtes beste Bedingungen, um eigene Bildungskonzepte zu erproben und pädagogische Erfahrungen zu sammeln. Mit dem Institut für Lehrerbildung an der TU Chemnitz wurde deshalb eine Zusammenarbeit für den MINT-Bereich vereinbart.

Andreas Töpfer und Regina Riedel

Kontakt

solaris
Förderzentrum für Jugend
& Umwelt gGmbH Sachsen



solaris Jugend und Umweltwerkstätten
Neefestraße 88b
09116 Chemnitz
Tel: 0371-495997-0
Email: jugendwerkstaetten@solaris-fzu.de
Internet: www.solaris-fzu.de

<http://fzu.solaris-chemnitz.de/leistungen/jugend-und-familie/solaris-jugendwerkstaetten.html>

Fachrichtung: Chemie, Umwelttechnik, Elektronik, Informatik, Nachwachsende Rohstoffe
Zielgruppen: Kinder und Jugendliche (frühkindliche Bildung bis Gymnasialstufe)

Lizenz zum Löten – das Elektrotechnik- und Informatik-Labor „dEIn Labor“ an der TU Berlin

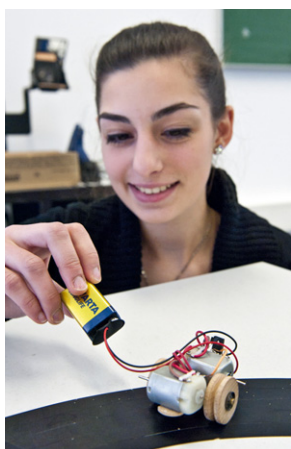


Bild 1: Workshop „Spurtmobil“ im dEIn Labor Quelle: Femtec (J. Ruta)



Bild 2: Workshop „Elektromotor“ Quelle: TU Berlin (J. Ruta)



Bild 3: Workshop Robotik Quelle: Femtec (J. Ruta)

Das *dEIn* Labor ist das zentrale Schülerlabor der Fakultät IV (Elektrotechnik- und Informatik) der Technischen Universität Berlin. Es bietet Schulklassen und Schülergruppen die Möglichkeit, Inhalte technischer Studienfächer auf experimentelle Art und Weise kennen zu lernen. Die Ideen und Themen stammen aus den über 50 Fachgebieten an der Fakultät IV – von Robotik und Elektronik über Licht- und Audiotechnik bis hin zu Erneuerbaren Energien.

„Das tollste ist, dass wir unseren selbstgebauten Synthesizer auch mit nach Hause nehmen dürfen“, sagt Lukas, der sich im *dEIn* Labor begeistert mit Elektrotechnik beschäftigt. Ein Workshop im *dEIn* Labor der TU Berlin gehört mittlerweile fest zum Programm der achten Klassen seiner Schule.

Die Workshops für Schulklassen (aufgeteilt in kleine Gruppen bis 16 TeilnehmerInnen) werden von Studierenden der Elektrotechnik und Informatik durchgeführt, die ganz nebenbei auch die vielen Fragen der SchülerInnen beantworten: Was hat Technische Informatik mit Tsunamis zu tun? Wie passen Elektrotechnik und Medizin zusammen? Warum macht Programmieren Spaß und was machen InformatikerInnen sonst noch?

Immer wieder gibt es auch neue Angebote wie den Workshop „Stop-Motion“, wo SchülerInnen Videos erstellen, mit professioneller Software bearbeiten und lernen, wie Trickeffekte funktionieren; oder das Projekt „Dem Schall auf der Spur“, wo man erfährt, was beim Musikhören eigentlich passiert. In weiteren Projekten programmieren SchülerInnen eigene

Spiele-Apps für Android-Smartphones, bauen eine Einparkhilfe fürs Auto oder erforschen die Erzeugung erneuerbarer Energien.

Ein besonderes Anliegen des *dEIn* Labors ist es, Mädchen für ein Studium technischer Fächer zu interessieren und Schülerinnen durch Praxiserfahrungen die Angst vor angeblichen Männerfächern zu nehmen. Viele Workshop-Angebote des *dEIn* Labors entstanden im Projekt GET-IT! (Girls, Education, Technology, <http://www.get-it.tu-berlin.de/>), einem vom Europäischen Sozialfonds geförderten Projekt, das Schülerinnen zeigen will, wie vielfältig, kreativ und zukunftsorientiert technische Berufe und wie gut die damit verbundenen Verdienstmöglichkeiten sind.

Aktuell (Sommer 2014) besteht das *dEIn*-Labor-Team aus acht Studierenden, fünf davon sind weiblich. Diese Frauenpower hat einen positiven Nebeneffekt: Schülerinnen bekommen leibhaftig vor Augen geführt, dass ein Studium der Elektrotechnik oder Informatik durchaus auch für Frauen interessant ist. Viele Vorurteile können so im direkten Gespräch ausgeräumt werden.

Das *dEIn* Labor arbeitet eng mit dem Hochschulkarrierezentrum *Femtec* (<https://www.femtec.org/>) und dem Techno-Club (<http://www.techno-club.tu-berlin.de/>) zusammen, der für Schülerinnen der Oberstufe einen Grundkurs an der TU organisiert, den sie mit ins Abitur einbringen können.

So konnten Schülerinnen der Femtec-Initiative „Technik braucht Vielfalt“ im *dEIn* Labor ein Fahrzeug bauen, das einer schwarzen Linie

folgen kann (Bild 1). Sie wissen jetzt, wie elektrische Motoren funktionieren und wie wichtig Sensoren in der Robotik sind.

Sehr beliebt bei Grundschulklassen ist auch das Bauen eines eigenen Elektromotors aus fünf Teilen (Bild 2) und der Robotik-Workshop „Programmiere Dein Haustier“ (Bild 3). Hier ist Lego-Erfahrung gefragt, da das Haustier zunächst einmal zusammengebaut werden muss. Anschließend bringen die SchülerInnen den Roboter-Haustieren bei, wie man Gegenständen ausweicht oder auf Sprachkommandos reagiert.

Das *dEIn* Labor ist seit 2012 eine dauerhafte Einrichtung der Fakultät IV der TU Berlin. Es wird nicht nur in Berlin erfolgreich angenommen, sondern auch von vielen anderen Schulen im Rahmen von Klassenfahrten nach Berlin genutzt. Im Jahr 2013 haben über 1000 SchülerInnen an Workshops im *dEIn* Labor teilgenommen und verschiedene Bereiche der Elektrotechnik und Informatik kennen gelernt. Die TeilnehmerInnen der Elektronik-Projekte erhielten darüber hinaus ihre persönliche „Lizenz zum Löten“.

Claudia Ermel

Kontakt



dEIn Labor
Technische Universität Berlin, Fakultät IV
(Elektrotechnik und Informatik)
Sekt. MAR 6-1
Marchstraße 23
10587 Berlin
Tel: 030-314 24654 oder 030-314 27787
Email: info@dein-labor.tu-berlin.de
Internet: <http://www.dein-labor.tu-berlin.de/>
Fachrichtung: Elektrotechnik und Informatik
Zielgruppe: ab Klasse 5 bis Abitur, alle Schultypen, Gruppengröße bis 32 SchülerInnen

Raus aus der Schule – rein ins Labor!



Schüler bei Experimenten zur optimalen Verbrennung.

Quelle: DLR/Gericke

Unter diesem Motto eröffnete das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) 2005 das DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart. Kinder und Jugendliche können hier selbstständig experimentieren und naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden anhand von praktischen Beispielen kennenlernen. Da sich das DLR_School_Lab in Lampoldshausen in unmittelbarer Nähe zum Testgelände für flüssige Raketenantriebe befindet, bildet dieser Themenbereich einen Schwerpunkt im Schülerlabor.

Raketentriebwerke sind die stärksten Motoren der Welt und müssen dabei so leicht wie möglich sein. Die Materialien und Bauteile der Raketenmotoren werden dabei bis an ihre Belastbarkeitsgrenze beansprucht. Damit sie aber trotzdem sicher und zuverlässig funktionieren, sind Triebwerkstests unerlässlich. Derartige Tests werden auf dem Gelände in Lampoldshausen bereits seit über 50 Jahren durchgeführt. Da die meisten Triebwerke unter Welt-raumbedingungen funktionieren müssen, werden sie auch – soweit möglich – unter diesen Bedingungen getestet.

Das bedeutet zum Beispiel, dass viele Tests im Vakuum stattfinden müssen. Doch was ist das Vakuum eigentlich und welche Eigenschaften hat es? Diesen und weiteren Fragen geht man im DLR_School_Lab beim Experimentieren



Das DLR-Forum für Raumfahrtantriebe in Lampoldshausen.

Quelle: DLR/Gericke

mit einer Vakuum-Pumpe und einer Glasglocke auf den Grund. Die Pumpe erzeugt einen Unterdruck von wenigen Millibar und durch die Glasglocke kann man die physikalischen Effekte beobachten.

Eine weitere Herausforderung beim Testen von Raketenmotoren stellen die Messmethoden dar. Da die Temperatur in Raketenbrennkammern über 3000°C beträgt, bedeutet das, dass man sie nicht mit herkömmlichen Mitteln wie einem Thermometer oder ähnlichem messen kann. Die Kinder und Jugendlichen lernen im DLR_School_Lab verschiedene Methoden der Temperaturmessung kennen und finden ihre Vor- und Nachteile heraus.

Weitere Experimente des Schülerlabors befassen sich mit Fragen der Brennkammerforschung: Welchen Einfluss haben akustische Schwingungen auf die Verbrennung? Wie erreicht man eine optimale Vermischung von Brennstoff und Oxidator? Und wie kann man die Kühlung von Raketenmotoren verbessern?

Neben Themen aus der Raumfahrt gibt es im DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart auch Experimente aus den Forschungsbereichen Luftfahrt, Verkehr und Energie. Experimente mit einem Windkanal veranschaulichen die Physik des Fliegens und zum Thema Elektromobilität der Zukunft werden die Vor- und Nachteile von Wasserstoff als möglichem Energiespeicher untersucht.

Anfang 2013 ist das DLR_School_Lab Lampoldshausen in das neue Forum für Raumfahrtantriebe am DLR-Standort Lampoldshausen umgezogen. Das Forum beherbergt, neben Büro- und Besprechungsräumen auch eine Ausstellung zum Thema Raketenantriebe. Für die jungen Menschen bietet sich hier eine Lern-

umgebung, die ihnen der Schulunterricht nicht bieten kann. Die Schüler und Schülerinnen experimentieren selbstständig und lernen so fast nebenbei die fundamentalen Arbeitsmethoden in den Naturwissenschaften wie Beobachten, Messen, Modellbildung und Simulation kennen. Ein Team aus erfahrenen DLR-Wissenschaftlern und engagierten Studierenden der Natur- und Ingenieurwissenschaften begleitet die Schüler und Lehrer beim ein- oder mehr-tägigen Experimentieren.

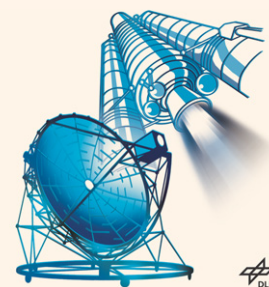
Bei den Exponaten der Ausstellung im Forum für Raumfahrtantriebe handelt es sich um Originalteile der aktuellen und vergangenen Raumfahrttechnik. Ein Highlight ist die Oberstufe der europäischen Trägerrakete Ariane 5 in Originalgröße. Des Weiteren haben Besucher die Möglichkeit, sich Raketenmotoren, darunter auch der Hauptstufenmotor „Vulcain 2“ der Ariane 5, aus der Nähe anzuschauen. Daher gehört eine Führung durch die Ausstellung auch zum festen Bestandteil jedes Besuchs im Schülerlabor.

Das Kernangebot des DLR_School_Lab Lampoldshausen umfasst überwiegend ganztägige Forschungsaufenthalte von Schulklassen. Zusätzlich stehen Sonderveranstaltungen wie der Girls' Day, Schüler- und BOGY-Praktika, Lehrerfortbildungen und mehrtägige Aufenthalte für besonders interessierte und leistungsfähige Schüler und Schülerinnen auf dem Programm.

Tobias Neff

Kontakt

DLR_School_Lab
Lampoldshausen/Stuttgart



DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart

Langer Grund

74239 Hardhausen

Tel: 06298-28256

email: schoollab-LA-ST@dlr.de

Internet: http://www.dlr.de/schoollab/lampoldshausen_stuttgart

Fachrichtung: Physik, Chemie, Technik, Multidisziplinär

Zielgruppen (Klassenstufe, Schultypen, sonstige Kriterien): Klassenstufe 8–13, alle Schulformen

Mathematik einmal anders

Das *teutolab*-mathematik an der Universität Bielefeld

Das *teutolab*-mathematik hat sich als eines von fünf Schülerlaboren der Universität Bielefeld in der Region fest etabliert. Sowohl das regelmäßige wöchentliche Angebot für Schulklassen, wie auch die Beteiligung an verschiedenen Aktionstagen (z. B. Wissenschaftsveranstaltungen in der Umgebung wie die GENIALE 2014 in Bielefeld oder die Aktion des WDR „Türen auf für die Maus“) sind fester Bestandteil der Laborarbeit und treffen auf lebhaftes Interesse in der Öffentlichkeit. Darüber hinaus bietet das *teutolab*-mathematik vielfältige Möglichkeiten der Integration in die universitäre Lehrerbildung und in Fortbildungsmaßnahmen für Lehrkräfte verschiedener Schulformen.

Ziele und Inhalte

Das *teutolab*-mathematik wendet sich vorrangig an Schülerinnen und Schüler der 4.–6. Jahrgangsstufe. An einem Vormittag haben alle Kinder einer Schulklassen die Möglichkeit durch eigenständiges Experimentieren und Forschen, selbst mathematische Zusammenhänge aufzudecken. Die Lernenden entdecken, wie viel Mathematik in Zahlen, Mustern und geometrischen Formen stecken kann, und sollen sich so von der Mathematik begeistern und verblüffen lassen. Zugleich sprechen die verschiedenen Experimentierstationen zentrale mathematische Inhalte des Curriculums an und können im Unterricht leicht von der Lehrkraft aufgegriffen und vertieft werden. Das derzeitige Angebot, ist den übergeordneten Themen „Faszination der Zahlen“, „Der Raum, in dem wir leben“ und „Verborgene Mathematik, die verblüfft“ zugeordnet. Beispielhaft zeigt Bild 1 Erkundungen an der Station „Platonische Kör-

per“, die die „Faszination der Zahlen“ beim Bestimmen von Ecken, Flächen und Kanten erfahrbar machen soll.

Regelmäßiges Angebot für Schulklassen

Morgens nach ihrer Ankunft werden die Schulklassen von einem Mitglied des *teutolab*-Teams in einem Hörsaal begrüßt. Danach werden drei oder vier Gruppen mit bis zu acht Schülerinnen und Schülern gebildet, die dann den Vormittag über gemeinsam an den jeweiligen Experimentierstationen arbeiten. Angeleitet von studentischen Hilfskräften aus dem Fachbereich Mathematik sollen die Lernenden weitestgehend selbstständig und selbsttätig verschiedenen Forschungsfragen nachgehen. Sie haben Gelegenheit ihre Entdeckungen zu notieren, zu beschreiben, zu begründen, miteinander austauschen und zu prüfen. Nach Durchlaufen zweier Stationen unterbricht eine Frühstückspause mit anschließender Besichtigung der Universität das Experimentierprogramm. Anschließend erkunden die Kleingruppen bis zum Mittag ein oder zwei weitere Stationen. Ein gemeinsames Mittagessen in der Mensa kann zusätzlich gebucht werden.

Weitere Aktivitäten

Das *teutolab*-mathematik hat ein Netzwerk von Schulen und anderen Institutionen aufgebaut, welche als Multiplikatoren an sogenannten Sattellitenlaboren Inhalte des *teutolabs* anbieten. In der Regel werden Grundschulen aus der näheren Umgebung von Schülern aus höheren Jahrgängen zum Experimentieren eingeladen.

Neben Schülerinnen und Schülern können insbesondere die Lehramtsstudierenden der Universität Bielefeld vom Angebot des Schü-

lerlabors profitieren, indem sie an Praktika teilnehmen, Bachelor- und Masterarbeitsthemen an die Inhalte des Schülerlabors anbinden oder in Seminaren videografierte Lernprozesse detailliert analysieren.

Neu ist das Angebot von zusätzlichen Lehrermaterialien in Form von Materialboxen. Diese können Lehrkräfte im Anschluss an einen *teutolab*-Besuch mit Ihrer Schulklassen im Mathematikunterricht flexibel zur Vertiefung der Inhalte einsetzen. In Form von Fortbildungsveranstaltungen werden die zentralen Ideen des *teutolab*-mathematik sowie konzeptionelle Überlegungen zum Einsatz der Materialpakete vermittelt.

Aktuell wird die Erweiterung des Angebotes auf andere Schulklassen bzw. fächerübergreifende Aspekte angedacht und geprüft. Konkret ist derzeit ein Angebot für jüngere Kinder (4–8 Jahre) erarbeitet worden, das im Oktober erstmalig erprobt wird.

Nicole Wellensiek

Kontakt

teutolab  **mathematik**

Universität Bielefeld
Fakultät für Mathematik
Universitätsstraße 25
D-33615 Bielefeld
Tel.: 0521-106 5049
E-Mail: teutolab-mathematik@uni-bielefeld.de
Internet: <http://www.uni-bielefeld.de/teutolab/>
Fachrichtung: Mathematik
Zielgruppe: Jahrgang 4–6



Bestimmen von Ecken, Flächen und Kanten an der Station „Platonische Körper“.

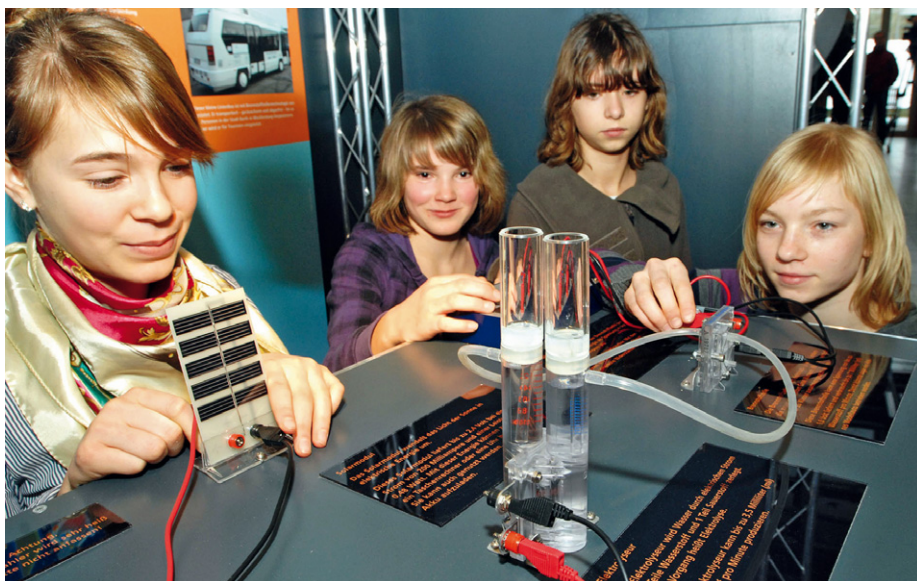
Quelle: Thorsten Hüls



Aufgaben zur Dreifachprojektion - Bauwerke aus Farbwürfeln und am PC.

Quelle: Thorsten Hüls

Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung in Schülerlaboren



Brennstoffzellentechnologie ausprobieren.

Quelle: Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert seit ihrer Gründung im Jahr 1990 Projekte der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (www.dbu.de). Die wichtigsten außerschulischen Lernorte sind neben Zoos, Botanischen Gärten, Museen und Science Centern, die Schülerlabore und die mehr als 1.200 Umweltbildungszentren in Deutschland. Von den Science Centern abgesehen, findet sich selten ein Fächerbezug zu den so genannten „harten“ naturwissenschaftlichen Fächern. Schülerlabore sind in diesen Einrichtungen eine Ausnahme. Daher hat die DBU im Juni 2011 einen Förderschwerpunkt zur naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung aufgelegt, der in Bezug auf außerschulische Umweltbildung besonders die Schülerlabore adressiert. Die Entwicklung, Erprobung und dauerhafte Etablierung neuer Umweltbildungskonzepte zur Verknüpfung von **Umweltbildung** und **Bildung für nachhaltige Entwicklung** mit **naturwissenschaftlicher Bildung** und **technischer Bildung** sind hier gefragt. Bis November 2014 sind bereits rund 30 Vorhaben mit insgesamt etwa 2,5 Mio. Euro in diesem Themenbereich von der DBU unterstützt worden. Zu vielen aktuellen Umweltthemen wie Chemie und Nachhaltigkeit, Seltene Erden, weiße Biotechnologie, Energieerzeugung, Energieeffizienz, Smart Grids, Boden und Klima, Naturstoffe und Kunststoffe, Smartphones als mobile Messlabore usw. werden und wurden innovative Bildungsmodule entwickelt, erprobt und in das

Programm des Lernorts aufgenommen. Dabei werden entlang der Bildungskette alle Altersgruppen von der Kita bis zur Oberstufe angesprochen.

Die naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung stellt eine Schnittmenge aus den oben genannten vier Bereichen dar, die im Folgenden ausführlich erläutert werden.

Naturwissenschaftliche Grundbildung

Das aktuelle Verständnis des Begriffs „naturwissenschaftliche Grundbildung“ wird in der PISA-Studie 2012 wie folgt formuliert: Das „Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundbildung berücksichtigt die internationalen Diskussionen über Ziele naturwissenschaftlicher Grundbildung und beruht auf einer differenzierten Vorstellung naturwissenschaftlicher Grundbildung für alle (Scientific Literacy), die Menschen dazu befähigt, die wachsenden Anforderungen einer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt erfolgreich zu bewältigen. Dementsprechend ist naturwissenschaftliche Grundbildung ein Fundament für lebenslanges Lernen.“ Es werden die drei Teilkompetenzen Fragestellungen erkennen und formulieren, naturwissenschaftliche Phänomene beschreiben und erklären sowie naturwissenschaftliche Evidenz interpretieren, um Entscheidungen treffen zu können, benannt. Die Entwicklung der Teilkompetenzen basiert u. a. auf den motivationalen Orientierungen einer Person, die eine wichtige Facette der na-

turwissenschaftlichen Grundbildung und Bestandteil eines umfassenden Kompetenzbegriffs sind. Damit sind Einstellungen und Überzeugungen in Bezug auf Naturwissenschaften wie Interesse an Naturwissenschaften, Wertschätzung naturwissenschaftlicher Forschung und Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Umwelt und natürlichen Ressourcen gemeint (Prenzel et al. 2013).

Technische Bildung

Die technische Bildung hingegen unterscheidet sich klar von der naturwissenschaftlichen Bildung. Die Deutsche Gesellschaft für technische Bildung (dtgb) beschreibt die Technik als Mittel und Methode zur Gestaltung der realen Welt, womit sie ein Ausdruck des Vermögens des Menschen zur schöpferischen Konstruktion ist. Die Technik ist immer auf den Menschen bezogen. Der Technikunterricht sucht Lösungen für anstehende technische Problemstellungen und ist somit auf konkrete, objektive Gestaltung ausgerichtet. Die technische Bildung muss sich im Rahmen sachtechnischer Analyseprozesse bei der Gestaltung von Technik nicht nur auf den technischen Gegenstand und das technische Verfahren konzentrieren, sondern auch gleichzeitig die möglichen Technikfolgen im Blick haben und Fragen nach der Nachhaltigkeit von Technik stellen (www.dtgb.de). Der Verein Deutscher Ingenieure macht zudem in seinem Positionspapier Technische Allgemeinbildung (2012) deutlich, dass technische Allgemeinbildung nicht nur auf Nachwuchssicherung reduziert werden darf, sondern eine technikmündige Gesellschaft zum Ziel haben sollte. Technikmündigkeit bezeichnet die Fähigkeit, technische Entwicklungen zu nutzen sowie deren Folgen für sich, die Gesellschaft und die Umwelt abschätzen und bewerten zu können. Diese Fähigkeit gewinnt in einer zunehmend technisch-wissenschaftlichen Welt sowohl für den Einzelnen als auch für die Gesellschaft an Bedeutung und ermöglicht damit Mitsprache und Mitwirkung (VDI 2012).

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung vermittelt Wissen über globale Zusammenhänge und Herausforderungen wie den Klimawandel oder globale Gerechtigkeit und die komplexen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Ursachen dieser Probleme. Eine besondere Bedeu-

Literatur

- Bormann, I., de Haan, G. (2008). Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2013). Umweltbewusstsein in Deutschland 2012.
- Deutsche Gesellschaft für Technikdidaktik: Technikunterricht und Naturwissenschaftliche Fächer. (<http://www.dgtb.de/technikdidaktik>).
- Grunenberg, H., Kuckartz, U. (2007). Umweltbewusstsein. Empirische Erkenntnisse und Konsequenzen für die Nachhaltigkeitskommunikation. In: Michelsen, G., Godemann, J. (Hrsg. 2007). Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation, OEKOM Verlag, München.
- Peters, U. (2014, im Druck). Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung – ein Überblick. In: Witte, U. (Hrsg.) (2014, im Druck). Neue Trends und Entwicklungen in der Umweltbildung, OEKOM Verlag, München.
- Pfenning, U. (2014, im Druck). Kreative Konzepte, Ansätze und Synergien in der Umweltbildung. In: Witte, U. (Hrsg.) (2014 im Druck). Neue Trends und Entwicklungen in der Umweltbildung, OEKOM Verlag, München.
- Prenzel, M., Sälzer, C., Klieme, E., Köller, O. (Hrsg.) (2013). PISA 2012 Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland, Waxmann Münster/New York, München/Berlin.
- VDI (2012). Positionspapier Technische Allgemeinbildung stärkt den Standort Deutschland.
- Witte, U. (Hrsg.) (2014, im Druck). Neue Trends und Entwicklungen in der Umweltbildung, OEKOM Verlag, München.

tung kommt darüber hinaus der Kompetenzentwicklung von so genannten Gestaltungskompetenzen zu (Bormann und de Haan 2008). Mit Gestaltungskompetenz wird die Fähigkeit bezeichnet, Wissen über nachhaltige Entwicklung anzuwenden und Probleme nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Es werden zwölf Teilkompetenzen unterschieden. Mit einer nachhaltigen Entwicklung ist die Berücksichtigung von Ökologie, Ökonomie und Sozialem in einem ausgewogenen Dreiklang ge-



Einführung in Trennverfahren.

Quelle: Deutsche Bundesstiftung Umwelt

meint. Endliche Ressourcen sollen sparsam und effizient genutzt und die Nutzung regenerativer Ressourcen soll ausgebaut werden. Gleichzeitig wurde das Ziel der Gerechtigkeit zwischen den Völkern der Erde und zwischen den Generationen formuliert. Die von den Vereinten Nationen ausgerufenen UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ 2005 bis 2014 wird in Deutschland engagiert umgesetzt (<http://www.bne-portal.de>).

Umweltbildung

Das Verhältnis von Umweltbildung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung ist vielfältig diskutiert. An dieser Stelle sei zum Verständnis des Begriffs „Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung“ angemerkt, dass er Bildung für nachhaltige Entwicklung ausdrücklich einbezieht. Unabhängig davon kann Umweltbildung als ein Teilbereich der Umweltkommunikation angesehen werden und war als Begriff einer steten Fachdiskussion unterworfen (Witte 2014). Neben der sich weiterentwickelnden Diskussion um Abgrenzungen von Teildisziplinen wurde als ein bedeutsames Ziel von Umweltbildung häufig die Förderung von Umweltbewusstsein formuliert, ein Begriff, der zwar in die Alltagssprache Eingang gefunden hat, fachlich jedoch ebenfalls umfänglich diskutiert ist und für den keine einheitliche Fachdefinition kursiert. Dieser Pluralismus des Begriffs spiegelt die große Dynamik umweltschutzrelevanter Themen- und Handlungsfelder wider. Während in der alltäglichen Verwendungsweise eher die Gleichung Umweltbewusstsein gleich Umweltproblembewusstsein gilt, unterscheidet man in der Wissenschaft zwischen verschiedenen Dimensionen und Komponenten des Umweltbewusstseins, u. a. zwischen Wissen, Einstellungen und Verhalten (Grunenberg und Kuckartz 2007). Da ein vorhandenes Wissen über Umweltprobleme bzw. ein vorhandenes Umweltproblembewusstsein und sogar das Vorhandensein von entsprechenden Einstellungen vielfach noch nicht die hinreichende Voraussetzung für umweltbezogenes Handeln darstellt, soll in Bezug auf die naturwissenschaftlich-

technische Umweltbildung das Ziel der Förderung von Umweltbewusstsein um das Ziel der Motivation von Umwelthandeln ergänzt werden. Umwelthandeln ist stark abhängig von der Lebensweise, weshalb der Diskussion um umweltentlastende Lebensstile in den vergangenen Jahren ebenfalls eine große Bedeutung zukam. Da allerdings in modernen Gesellschaften immer eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensstile vorzufinden ist, wird beispielsweise in der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderten Panelstudie „Umweltbewusstsein in Deutschland“ darüber hinaus seit einigen Jahren zudem eine große Aufmerksamkeit auf so genannte Typen alltäglicher Lebensführung gelegt (BMU 2013).

Die naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung lässt sich wie folgt definieren:

Die naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung hat zum Ziel, Wissen über naturwissenschaftliche und technische Aspekte nachhaltigkeitsrelevanter Fragestellungen interdisziplinär zu vermitteln, eine umweltbezogene naturwissenschaftliche Grundbildung sowie eine umweltbezogene technische Allgemeinbildung zu befördern, Bewertungskompetenzen, Gestaltungskompetenzen, Naturwissenschaftsmündigkeit und Technikmündigkeit in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung zu stärken, Umweltbewusstsein zu fördern und Umwelthandeln zu motivieren. Sie sollte zudem altersgerechte berufsorientierende Anteile beinhalten (Peters 2014).

Auch wenn einzelne Umweltbildungsangebote oder auch einzelne Lernorte aufgrund der Komplexität kaum alle genannten Aspekte gleichzeitig berücksichtigen können, so sollten sich doch jeweils verschiedene Merkmale naturwissenschaftlich-technischer Umweltbildung zielgruppen- und themengerecht wiederfinden. So verschieden die genannten Disziplinen vom Grundsatz her sind, haben sie eine Reihe von Parallelen bzw. gemeinsame oder sich ergänzende Ziele, welche die Identifizierung und Nutzung von interessanten Synergieeffekten erlaubt (Pfenning 2014).

Kontakt

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Leiterin Referat Umweltinformationsvermittlung
Ulrike Peters
An der Bornau 2
49090 Osnabrück
u.peters@dbu.de

50 Jahre Jugend forscht: „Es geht wieder los“ - Jugend forscht 2015



Unter diesem Motto startet wieder der bekannte Nachwuchswettbewerb in die 50. Wettbewerbsrunde. Schülerinnen und Schüler, Aus-

zubildende und Studierende bis 21 Jahre können ihre Ideen aus den klassischen MINT-Bereichen bis zum **30.11.2014** einreichen.

Angemeldet werden kann in zwei Alterssparten (Stichtag ist der 31.12.2014):

- „Schüler experimentieren“:
 1. Klasse bis 10 Jahre,
 2. Klasse bis 12 Jahre,
 3. Klasse bis 14 Jahre,
- „Jugend forscht“: 15–21 Jahre.

Um sich erste Ideen für ein Projekt zu holen, können auf der Internetseite von *Jugend forscht* Beispielarbeiten aus den verschiedenen MINT-Bereichen eingesehen werden. In diesem Jahr wurden z. B. aus dem Bereich „Arbeitswelt“ eine „Schwimmhilfe für Querschnittsgelähmte“, aus der Biologie „Umwelt verträgliche Energiepflanzen“ oder „Glutenklebstoff“ aus der Chemie vorgestellt. Verschiedene Anleitungen wie z. B. ein Leitfaden zum Verfassen schriftlicher Arbeiten stehen ebenfalls auf der Internetseite zur Verfügung.

Weitere Informationen unter:
www.jugend-forscht.de

Beteiligen Sie sich mit Beiträgen am *LeLa magazin!*

Sie sind als Mitglied von LernortLabor herzlich eingeladen, selber aktiv zu werden und Beiträge für das *LeLa magazin* einzureichen, von denen Sie glauben, dass sie von allgemeinem Interesse für unsere Mitglieder sind. Falls Sie von einer Veranstaltung berichten wollen oder auch über ein vielleicht kontroverses Thema, das Viele von uns angeht, kontaktieren Sie uns und schicken Sie uns Ihre Beiträge (redaktion@lernort-labor.de).

Das *LeLa magazin* kann so zu einer aktiven Plattform werden, sich nicht nur gegenseitig zu informieren, sondern miteinander ins Gespräch zu kommen, von dem alle Interessierten profitieren können. Helfen Sie also mit, dieses Ziel gemeinsam zu erreichen, und werden Sie aktiv!

Transferveranstaltung MINTuS

MINT und Sprachförderung im Kinder- und Jugendtechnologiezentrum KITZ.do, Dortmund

Bei der *LeLa*-Jahrestagung 2014 in Heidelberg hatten wir die Gelegenheit unser vom ESF gefördertes Projekt „MINTuS“ den Mitgliedern vorzustellen. Wie im März schon angekündigt, möchten wir unsere Erfahrungen auf einer Transferveranstaltung weitergeben.

Die Veranstaltung richtet sich an Mitarbeiter/Innen von Schülerlaboren und Lehrkräfte in Schulen, die ihr Angebot im Bereich der Berufsorientierung erweitern möchten und gibt Hilfestellung bei der Konzeptionierung und

Umsetzung von Sprachförderung im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Zusätzlich zu einem Vortrag über die „Synergie von Experiment und Sprachförderung“ von Johanna Kuzewitz wird in Kleingruppen die Gestaltung von Unterrichtsmaterial erarbeitet. Am Nachmittag bieten wir die Möglichkeit zur praktischen Erprobung und Umsetzung der Versuchsanleitungen im Labor, wobei auch die didaktischen Anforderungen an Anleitungen diskutiert werden.

Daten

Datum:	18. November 2014
Zeit:	9 bis 16 Uhr
Ort:	KITZ.do, Rheinlanddamm 201 44139 Dortmund
Anmeldung:	bitte unter info@kitzdo.de
weitere Infos:	www.kitzdo.de/index.php/projekte/mintus/mintus-transferveranstaltung

Impressum

Herausgeber

LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V.
Geschäftsstelle
Tentenbrook 9
24229 Dänischenhagen
Tel: 04349-7992971
office@lernort-labor.de
www.lernort-labor.de

Redaktion

Dr. Fred Engelbrecht (V.i.S.d.P.)
Dr. Olaf Haupt
Dr. Corina Rohen-Bullerdiel
redaktion@lernort-labor.de

Verlag

Klett MINT GmbH
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart

Projektmanagement

Stefanie Bernhardt
Tel: 0711/6672-5727
Fax: 0711/6672-2004
s.bernhardt@klett-mint.de

Geschäftsführung

Dr. Dieter Suhr

Anzeigenleitung

Kathrin Thomas
Tel: 0711/6672-1838
k.thomas@klett-mint.de

Bezugsbedingungen

Mitglieder von „LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V.“ erhalten das *Magazin* 3x jährlich kostenlos.

Satz & Druck

C. Maurer Druck und Verlag GmbH & Co. KG, Geislingen

Aufnahme in elektronische Datenbanken, Mailboxen sowie sonstige Vervielfältigungen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages. Für unverlangt eingesendetes Text- und Bildmaterial wird keine Haftung übernommen. Die Autoren und Redakteure des *LeLa magazins* recherchieren und prüfen jeden Artikel sorgfältig auf seine inhaltliche Richtigkeit. Dennoch kann es passieren, dass sich Fehler in die Texte oder Bilder schleichen. Wir übernehmen daher keine Garantie für die Angaben.



ISSN 2196-0852

Ohne MINT geht NIX!

Zeitschriften

...für Schülerinnen und Schüler

Berufsorientierung von der Mittelstufe bis ins Berufsleben



...für Fachkräfte in Kita und Schule

neue Trends in der MINT-Förderung



Veranstaltungen

Vernetzen Sie sich! Wir stellen Lehrkräften und Unternehmen eine Plattform zur Verfügung, um den Dialog zwischen Schule und Wirtschaft zu fördern.



Unterrichtsmaterialien

Unterrichtsmaterialien in Klett-Qualität! Gemeinsam mit Akteuren aus der Praxis sowie erfahrenen Pädagogen und Didaktikern entstehen Unterrichtseinheiten für den MINT-Unterricht.

