

Ein feiner Zug der Wissenschaft

Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel und Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Annette Schavan schickten sie auf die Reise: Nun rollt die Ausstellung »Expedition Zukunft« in einem Sonderzug 200 Tage durch die Republik. Von Aachen bis Wiesbaden werben der Bund, die Forschungsgemeinschaften und die Industrie gemeinsam für den Wissenschaftsstandort Deutschland. Am Ende des Zuges fordert das Schülerlabor Klassen und Familien zum Selbstdenken und Mitmachen auf.

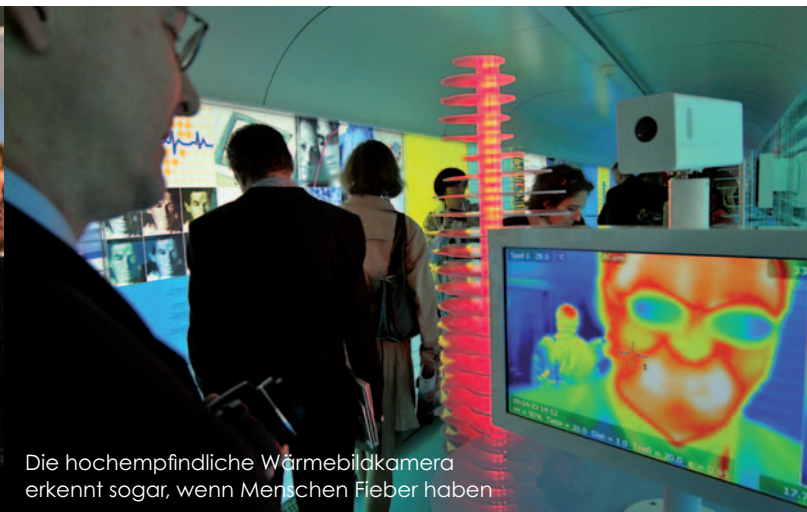
wirtschaftlich erquickliche neue Ära weisen sollen. Die Zukunft beginnt passend zur Wirtschaftskrise im Keller: Auf Gleis 2 im dunklen Tiefgeschoss des Berliner Hauptbahnhofs hat der Sonderzug Ende April seinen ersten Halt.

Doch wer auf den weißen Zug erst aufgesprungen ist, der sieht mehr als nur einen Hoffnungsschimmer. Ausgehend von den globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Energieverknappung und alternder Gesellschaft illustrieren in den zwölf Wagons

sie dem Publikum. Nur im Dialog mit der Gesellschaft könne Forschung Früchte tragen; schließlich gebe es kein Abo, dass Deutschland in der Wissenschaft vorne bleibe. So werden in der Ausstellung auch umstrittene Themen wie die Energiefrage angesprochen. Ein Prototyp neuartiger Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von 40 Prozent steht neben einem Text, der für neue Kernreaktoren der vierten Generation wirbt. Der von ihnen produzierte Atommüll werde nur wenige Hundert und nicht Tausende von



Bundeskanzlerin Merkel schickte die »Expedition Zukunft« von Berlin aus auf die Reise



Die hochempfindliche Wärmebildkamera erkennt sogar, wenn Menschen Fieber haben

Vinzenz Brasch ist begeistert. Für den Zwölfjährigen von der Heinrich Hertz Oberschule in Berlin hat die Zukunft plötzlich einen Namen: Paul. Dieser Roboter ist ein kleiner Schritt auf dem Weg zu Künstlicher Intelligenz. Doch nicht dessen Leistungen überzeugen den Jugendlichen, sondern dessen Bestandteile. Gebrauchstechnik wie ein Mobiltelefon bildet wesentliche Komponenten. »Das Handy dient als Rechenzentrum und Kameraauge«, erklärt Vinzenz, »und es arbeitet in derselben Programmiersprache, die wir in der Schule in der EDV-AG auch verwenden.« Hightech zum Greifen nah. Paul ist nur ein Zukunftsbote von vielen, die mit der »Expedition Zukunft« noch bis November durch Deutschland reisen und den Weg in eine wissenschaftlich, technisch und

multimediale Installationen und Exponate zum Ausprobieren aktuelle Forschungstrends und mögliche Perspektiven. Eine Wärmebildkamera etwa durchleuchtet in Wagen sieben die Passagiere und kann sogar Fieber aufzeigen, während weiter hinten eine künstliche bewegliche Hand für den Operationssaal der Zukunft steht. Ein Gesichtsscanner analysiert Emotionen. Damit könnten Computer künftig beschwichtigend reagieren, wenn die User sie wegen fehlerhafter Programmerroutinen anschreien. »Drücken Sie sich verständlich aus. Wissenschaft ist nicht so kompliziert, dass man sie nicht erklären könnte«, gibt Bundeskanzlerin Angela Merkel, selbst promovierte Physikerin, dem Zug als Aufgabe mit auf die Reise. »Und scheuen Sie sich nicht, zu fragen«, rät

Jahren strahlen. »Wir können nur mögliche Weichenstellungen und deren Folgen aufzeigen. Absolute Wahrheiten gibt es nicht«, sagt dazu Dr. Peter M. Steiner von der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), die die Ausstellung federführend gestaltet hat. Zukunftsweisend ist jedenfalls die Zusammenarbeit, wurden doch in neun Monaten Vorbereitungszeit mehrere Universitäten, die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren, die Leibniz-Gemeinschaft sowie die Unternehmen Volkswagen, Siemens und Bayer mit in den Zug geholt. Und im Schülerlabor in Wagen 12 können auch Schulklassen und Familien sich einbringen und u. a. einem solarbetriebenen Bürstenkrabbler Beine machen. *mwe*

Fotos: Weirn

Schüler schauen dem Gehirn beim Denken über die Schulter

Im Schülerlabor Neurowissenschaften der Eberhard Karls Universität Tübingen gehen Jugendliche den Geheimnissen des Denkens auf den Grund. Die Experimente beleuchten aktuelle Forschungsfelder des Werner Reichardt Centrums für Integrierte Neurowissenschaften sowie des Hertie Instituts für Klinische Hirnforschung.

»Uwe, wo sind denn die Gehirne?«, will Biologie-Student Christoph Gärtner wissen. »Im Kühlschrank neben der Kaffeesahne«, würde der Neurowissenschaftler Prof. Dr. Uwe Ilg am Liebsten antworten, aber die Kaffeesahne ist alle. Marianna Reeb, Jessica Kiefer und Tina Haap sehen sich an mit einem Anflug von Zweifel. Trotzdem ziehen die drei Schülerinnen vom Quenstedt-Gymnasium im württembergischen Mösslingen Einweghandschuhe aus der Spenderbox und schlüpfen mit den Fingern hinein. Dann nimmt Tina die Pinzette zur Hand, um vorsichtig die Hirnhaut abzuziehen.

Im Schülerlabor Neurowissenschaften der Eberhard Karls Universität Tübingen sind seit Oktober 2008 vor allem Oberstufenschüler jenen Vorgängen auf der Spur, die sie selbst und jeden anderen Menschen auch sehen, hören oder riechen lassen, die uns Angst vor dunklen Kellern machen oder über einen – guten – Witz lachen lassen. »In zehn Experimenten holen wir die Schüler dort ab, wo sie im Biologie-Unterricht stehen und führen sie an die Grenzen heutiger Forschung, wie sie hier im Exzellenzcluster Integrative Neurowissenschaften erkundet werden«, erklärt Ilg. Finanziert wird das Schülerlabor mit einem Jahresetat von rund 200.000 Euro zur Hälfte von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) aus dem Etat des Clusters, zur anderen Hälfte von der Hertie-, der Robert-Bosch- und der Klaus-Tschira-Stiftung.

Während die jungen Frauen sich mit der Anatomie eines Lamm-Gehirns befassen, widmet sich im Keller eine andere Kleingruppe dem Feld sensomotorischer Integra-

tion, also dem Zusammenspiel von Sinneseindrücken und darauf reagierender Bewegungen. Nicolai Föll hat dazu seinen Kopf in einer Halte-Apparatur fixieren lassen und starrt möglichst geradeaus auf einen Bildschirm. Zwei Kameras registrieren seine Augenbewegungen, während ihm auf dem Monitor unterschiedliche Fotos gezeigt werden. Ein Mund mit vollen roten Lippen ist dort neben einem Mund mit gesprungenen Lippen zu sehen. »Die Vermutung ist, dass Ekel eher die Aufmerksamkeit erregt«, erklärt die studentische Versuchsbetreuerin Melanie Knupfer. Während Nicolai's Blick scheinbar wahllos über beide Fotos wandert, aber tatsächlich eher an der unschönen Mundpartie hängen bleibt, fixiert seine Mitschülerin Manuela Pflumm konsequent fast ausschließlich die hübschen Lippen. »Ich hatte mit 20 Sekunden zu viel Zeit für die Betrachtung der Bilder«, sagt Nicolai. Beim nächsten Versuch müsse die Zeitspanne verkürzt werden, glaubt er, damit das Ergebnis repräsentativer ausfällt.

Mit diesem Experiment sind die angehenden Abiturienten schon ganz nah dran an dem, was Laborleiter Ilg selbst aktuell erforscht. »Grob gesagt geht es um die Koordination von Sinneseindrücken, die etwa einen Fußballspieler die Flugbahn des Balls berechnen und genau kalkuliert darauf reagieren lässt«, erklärt Ilg. Neben der Grundsatzforschung sind solche Erkenntnisse auch wichtig etwa für die Robotik. Aktuell lernen Computer etwa die Gestik von Menschen zu lesen und daraus Rückschlüsse auf deren künftige Handlungen zu ziehen. Wenn ein Roboter eine ausgestreckte Hand richtig deutet, könnte er sie künftig zur Begrüßung schütteln oder aber einen angereicherten Gegenstand sicher entgegennehmen.

Kürzlich hat Ilg mit seinen studentischen Hilfskräften die ersten Viertklässler im Labor zu Besuch gehabt, mit überzeugenden Resultaten. Auch für die Klassenstufen 9 und 10 bietet er Experimente an und hofft damit sehr konkret die Akzeptanz für die Neurobiologie unter den Schülern zu steigern. Die

Sag mir, was du siehst – und ich sage dir, woran du denkst:
Zwei Kameras zeichnen die Augenbewegungen von
Manuela Pflumm auf, während sie Fotos betrachtet. Foto: Wein



Experimente mit schwach elektrisch leitenden Messerfischen sind bei den Kindern der Hit. Werden deren Signale mit zwei Kabeln in das benachbarte Becken des Elefantenrüsselfisches geleitet, können sie beobachten, wie der Einzelgänger wie von Geisterhand erkennbar nervös wird. »Auch für den Nutzen und die ethische Vertretbarkeit vieler Tierversuche werben wir damit«, sagt Ilg. Biologie-Lehrerin Brigitte Brenner ist schon mit der zweiten Klasse für einen Tag ins Labor gekommen, um »a bisschen Laborluft zu schnuppern«. »Wir können hier praktisch erleben, was wir in der Theorie über das Nervensystem durchgenommen haben.« Tina, Jessica und Marianna haben das Gehirn, einen präparierten Schlachtabfall übrigens, inzwischen mit einem scharfen Messer vorsichtig zerlegt. »Hier haben wir den Hypocampus«, sagt Versuchsleiter Christoph Gärtner stolz, »der ist für das Kurzzeitgedächtnis zuständig. Bei Trinkern wird er praktisch ausgeschaltet. Deshalb finden sie nicht nach Hause.« Ohne größere Scheu nehmen die jungen Frauen inzwischen auch die anderen Bestandteile des Gehirns auseinander – Stirnlappen, Schläfenlappen, Großhirnrinde oder Stammhirn. Auch die Lust aufs Mittagessen in der nahen Kantine ist ihnen dabei nicht vergangen – Hauptsache, es gibt kein Ragout. mwe



Schülerlabor Neurowissenschaft

- **Eröffnung:** Oktober 2008
- **Schülerbesuche:** ca. 850
- **Angebote:** für Schulklassen aus dem Raum Stuttgart: Grundschüler Klasse 4, Mittelstufe Klasse 9/10 sowie Jahrgang 12/13
- **Informationen:** Tel. 07071.2987602, www.neuroschool-tuebingen.de

Österreich fördert prickelnde Kooperationen zwischen Wissenschaft und Schule



Interview mit Dr. Marie Céline Loibl, Programmleiterin des Forschungsprogramms Sparkling Science im

österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF).

Frau Loibl, das BMWF hat mit Sparkling Science ein einzigartiges Programm ins Leben gerufen. Worum geht es dabei?

Sparkling Science ist insofern ein ungewöhnliches Programm, als es ausschließlich wissenschaftliche Drittmittelprojekte fördert, die gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden. Sämtliche Projekte durchlaufen ein doppeltes Evaluationsverfahren. Sie werden sowohl nach den international üblichen Standards – das heißt nach ihrem wissenschaftlichen Innovationsgehalt, als auch zusätzlich danach bewertet, wie viel wissenschaftlicher Mehrwert durch die Mitarbeit der Jugendlichen entsteht.

Durch dieses strenge Auswahlverfahren kommen nur wissenschaftlich wirklich innovative Projekte zum Zug und die Jugendlichen profitieren ihrerseits, indem sie sowohl inhaltliche Kompetenzen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft aufbauen, als auch lernen, eigenständig an sehr komplexen Aufgabenstellungen zu arbeiten. Diese Form von win-win Kooperation zwischen Forschung und Schule ist tatsächlich etwas Einzigartiges in Europa.

Wie ist das Programm dotiert?

Sparkling Science wurde 2007 für die Dauer von zehn Jahren mit einer jährlichen Dotierung von rund 3 Mio. Euro eingerichtet. Die Förderung der größten Projekte beläuft sich auf rund 200.000 Euro verteilt über zwei Jahre.

Welche kurz- und langfristigen Ziele verfolgt das BMWF damit?

Kurzfristig geht es darum, Forschung zu finanzieren, die international mithalten kann und Jugendliche so einzubinden, dass es für beide Seiten spannend ist. Wir fördern aber auch gezielt den Aufbau längerfristiger Partnerschaften zwischen Schulen und Forschungseinrichtungen. Damit zum Beispiel Schüler, die mit ihren Abiturarbeiten kleine Beiträge zu ›echter‹ Forschung leisten möchten, unkompliziert mit Wissenschaftlern in Kontakt kommen können, die bereit sind, sie

als Mentoren bei der Anknüpfung der Arbeit an ihre eigenen Forschungsarbeiten zu beraten. Wenn Schüler auf diese Weise in ihre künftigen Studienrichtungen einschwenken, kommen sie mit einem gänzlich anderen Rollenverständnis und Vorwissen an die Universität, als andere Erstsemestrierte.

Können die Jugendlichen in allen Forschungsprojekten mitarbeiten?

Nein. Aus inhaltlichen und methodischen Gründen kommen nur Projekte in Frage, auf die ganz bestimmte Faktoren zutreffen. Das ist zum Beispiel dann der Fall, wenn Jugendliche einen direkteren Zugang zu den Forschungsthemen haben als die Wissenschaftler selbst.



Wir fördern etwa ein Projekt, in dem Jugendliche die Migrationshintergründe ihrer eigenen Herkunftsfamilien untersuchen und deren Geschichtsbilder mit jenen ihrer österreichischen Klassenkollegen vergleichen.

Sinnvoll ist die Einbindung von Jugendlichen klarerweise auch dann, wenn die Jugendlichen sich schlicht besser auskennen in der Materie, wenn etwa die Nutzung brandneuer web 2.0. Technologien untersucht werden soll. Und natürlich ist eine Zusammenarbeit mit Schulen wissenschaftlich sinnvoll, wenn sie Untersuchungen in einer Tiefe oder Breite möglich macht, wie sie sonst aus Ressourcen Gründen nicht realisierbar wären.

Bitte beschreiben Sie ein exemplarisches Beispiel etwas genauer.

In einem unserer Projekte führen die Schüler eines Gymnasiums und einer höheren technischen Schule gemeinsam mit der TU Wien eine große Erhebung zum Thema Verkehrssicherheit durch. Mit modernsten Messgeräten analysieren sie dabei Daten zum Verkehrsverhalten von Jugendlichen, wie zum Beispiel Gehgeschwindigkeiten, Fahrgeschwindigkeiten mit Motorrädern, Mopeds und Fahrrädern, Risikoverhalten oder Bremsverzögerungen unterschiedlicher Transportmittel. Zum Teil wurden diese Daten in

Österreich für diese spezifische Altersgruppe noch nie erhoben.

Wie sind die bisherigen Erfahrungen und gibt es schon wissenschaftliche Ergebnisse?

Die Erfahrungen sind ausgesprochen positiv. Es gibt bereits erste Publikationen und Schüler haben die Projekte auch schon mehrfach bei wissenschaftlichen Veranstaltungen vorgestellt. Begeisterte Rückmeldungen bekamen wir über Projektpräsentationen von Schülern in universitären Lehrveranstaltungen ›ihrer‹ Wissenschaftler. Durch die Präsentationen der Jugendlichen bekamen die Studierenden oft erstmals authentische Einblicke in die laufende Forschung an ihren Instituten und entsprechend lebendig und ungewöhnlich engagiert verließen die nachfolgenden Diskussionen zwischen Schülern, Studierenden und Wissenschaftlern.

Sehen Sie in Sparkling Science ein Vorbild z.B. für die Forschungsförderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft?

Ja, das Modell bewährt sich außerordentlich gut. Es kombiniert erstklassige Forschung mit sehr gezielter und effektiver Nachwuchsförderung. Voraussetzung ist allerdings, dass die Anträge in ganz normalen ›harten‹ peer review Verfahren ausgewählt werden.

Abschließende Frage: Sie waren als Politikwissenschaftlerin selbst wissenschaftlich tätig, was hat Sie bewegt in die Forschungsverwaltung zu wechseln?

Ich befasste mich mit der Frage, wie sich das Wissenschafts- und das Bildungssystem künftig verändern werden. Dann hat mich das Angebot gereizt, ein Programm zu entwickeln, das nicht nur die anstehenden Veränderungen aktiv unterstützt sondern zugleich auch Mittel für erstklassige Forschung zur Verfügung stellt. Ich freue mich sehr, dass das gelungen ist. Es ist eine wunderbare Aufgabe dieses Programm zu betreuen.

Herzlichen Dank.

Das Interview führte Christoph Pawek

Weitere Infos: www.sparklingsscience.at

**Mein Lieblingsexperiment...
erinnert von Kristina zur Mühlen**

Foto: ZDF/3sat



Kristina zur Mühlen moderiert »nano«

Ein magischer Ort, der Amazonas! Als Kristina zur Mühlen das lebensgroße Bild des Dschungelstroms in ihrer Grundschule in Kleinmachnow bei Berlin entdeckte, »mit vielen gewundenen Lianen und einem riesigen Alligator« – war es um die Elfjährige geschehen: »Erforscherin« wolle sie werden, schrieb sie zur Gaudi ihrer Lehrer und Mitschüler in Klasse 5 in einem Aufsatz über Berufswünsche. Naturwissenschaften waren in der Oberschule dann auch ihre Stärken – nur Elektrizität konnte sie sich nie vorstellen: »Man sieht ja einfach nichts«. Das Experiment mit dem Van-der-Graaff- oder Bandgenerator sollte das ändern. »Der funktioniert ähnlich wie ein Turnschuh, der über einen Teppich schlurft«, erklärt zur Mühlen. Ein Kunststoffband rollt über zwei Drehachsen und berührt dabei eine Metallkugel. Durch die Reibung werden positive und negative Ladungen getrennt. Die Kugel wird positiv geladen, der Fuß der Maschine negativ. »Es wird also aus mechanischer Energie elektrische gewonnen«, erklärt zur Mühlen, »und das kann man sehen«! Bewegt man nämlich eine zweite, kleinere Kugel, die per Draht mit dem Fuß verbunden ist, auf die große Kugel zu, entlädt sich der Bandgenerator mit einem Blitz. »Damals durfte ich aber auch die große Kugel leicht geladen mal in die Hand nehmen. Mir standen förmlich die Haare zu Berge«, erinnert sich zur Mühlen.

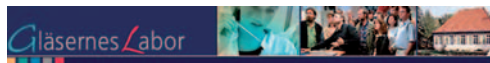
Dass die heute 40-Jährige später georgische Sprache und Literatur in Jena und Tiflis studierte, war ihrem georgischen Freund geschuldet. Doch ihr Faible für Naturwissenschaften und ganz besonders für die Physik und Astronomie blieb ungebrochen. So studierte zur Mühlen im Hauptfach schließlich Physik und schrieb ihr Diplom über Lasertechnik, bevor sie 1993 in den Journalismus wechselte. Im WDR-Fernsehen moderierte sie das Forschungsmagazin »Q21«. Heute ist die Hamburgerin alle zwei Wochen in der Wissenschaftssendung »nano« auf 3sat als »Erforscherin« den Rätseln der Welt auf der Spur.

mwe

Ökologisches Schülerlabor in Osnabrück eröffnet

Die Universität Osnabrück hat jetzt mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) ein **ökologisches Schülerlabor** eingerichtet. Dr. Knut Jahreis, Privat-Dozent am Fachbereich Biologie der Universität Osnabrück initiierte gemeinsam mit seiner Kollegin der Biologiedidaktikerin Prof. Dr. Susanne Menzel das Schülerlabor. Angeboten werden Experimente ab der 9. Klasse. Im Mittelpunkt stehen dabei umwelt- und naturschutzrelevante Themenfelder wie Gewässer- und Bodenökologie, Biodiversitätsforschung sowie angewandte Genetik. Bisher sind Experimente zum Nachweis gentechnisch veränderter Pflanzen oder der Borreliose übertragenden Krankheitserreger geplant. Auch wird die Analyse verschiedener Bodenproben Bestandteil des Kursangebots sein. Die DBU fördert das Projekt mit 123.000 €. Weitere Infos unter www.dbu.de

dd



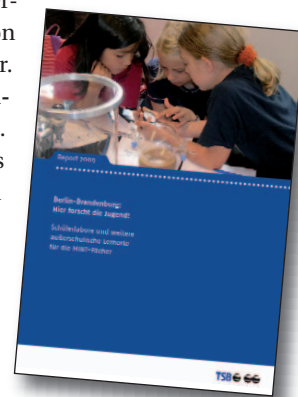
**10 Jahre Gläsernes Labor
in Berlin Buch**

Am 23.4.2009 feierte das Gläserne Labor in Berlin Buch sein 10-jähriges Bestehen. Als sich im Jahr 1999 die Türen das erste Mal öffneten, wollte die Betreibergesellschaft BBB Management GmbH Campus Berlin-Buch mit einem authentischen GenLabor die modernen Biowissenschaften den Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe näher bringen. Inzwischen hat sich das Gläserne Labor zu einer Bildungseinrichtung für Gen- und Biotechnologie entwickelt, die auch die berufliche Weiterbildung im Fokus hat. In mehr als 400 Experimentierkursen können heute jährlich mehr als 9.300 Jugendliche der Sekundarstufe in den zwei modernen Laboren anwendungsbezogenes Wissen erlangen, frei nach dem Motto: erleben-begreifen-verstehen. Auf der von zahlreichen Partnern aus Schulen, Wirtschaft und Wissenschaft sowie den Sponsoren besuchten Festveranstaltung gratulierte Dr. Dieter Müller von der Technologiestiftung Berlin dem Gläsernen Labor zu seiner beispielgebenden Rolle bei der Entwicklung und Vernetzung von Schülerlaboren weit über die Grenzen Berlins und Brandenburgs hinaus. Dr. Christian Bänisch von der Berliner Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung dankte dem Gläsernen Labor für die hervorragende Arbeit in Ergänzung zum naturwissenschaftlichen Unterricht an den Schulen.

oh

Report über außerschulische Lernorte in Berlin und Brandenburg

In einer aktuellen Publikation macht die Technologiestiftung Berlin TSB die Bundesländer Berlin und Brandenburg als Standort von Schülerlaboren und anderen außerschulischen Lernorten sichtbar. Kern der Broschüre ist die Darstellung von **74 verschiedenen Angeboten**, bei denen junge Menschen selbst aktiv werden können. Vom Gläsernen Labor Berlin-Buch über den »Science on Tour«-Bus der Fachhochschule Lausitz bis zur KinderUni – das Spektrum reicht von hochmodern ausgestatteten Schülerlaboren an Forschungseinrichtungen bis zu kleinen Initiativen von Einzelpersonen. Darüber hinaus enthält der Bericht unterschiedliche Sichtweisen aus den Bereichen Politik, Forschung, Wirtschaft und Bildung über die Bedeutung von Schülerlaboren. Der 86-seitige Report steht zum Download zur Verfügung: www.technologiestiftung-berlin.de/data/files/tsb-technologiestiftung/TSB_Jugend_Standard.pdf



cp

IMPRESSUM

Herausgeber

Lernort Labor – Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung (LeLa) im Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)
Olshausenstr. 62 · 24098 Kiel
Telefon 0431. 880 - 2684
office@lernort-labor.de
www.lernort-labor.de



Redaktion

Prof. Manfred Euler (verantwortlich)
Dr. Dorothee Dähnhardt
Dr. Olaf Haupt
Dr. Martin Wein
Christoph Pawek

Gestaltung

Ulrike Heinichen, Kiel

Abonnieren Sie »hands on« kostenfrei unter www.lernort-labor.de.

Journalisten: Die Texte dürfen bei Lieferung eines Belegexemplares frei verwendet werden.

Lernort Labor wird gefördert von der

