

KONTEXTIS

INHALT

Bildung - Schlüssel für unternehmerische Initiative |
Orte des Staunens und Entdeckens | Das Salzburger Modell |
Technik aus „Tausend und einer Nacht“

27 2008





Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

betrachtet man die aktuellen Abonnentenzahlen der KON TE XIS-Informationsschrift – sie haben die für uns „magische“ Grenze von 5000 längst überschritten –, so könnte man sich ganz entspannt zurücklehnen. Natürlich freuen wir uns, dass die Zahl unserer Leserinnen und Leser von Flensburg bis zum Bodensee so rasant zugenommen hat, ist sie doch eine Bestätigung dafür, dass unser Magazin als Tribüne und Forum des Erfahrungs- und Informationsaustausches zu allen Themen der naturwissenschaftlich-technischen Bildung von Kindern und Jugendlichen – ganz gleich, wo diese stattfindet – angenommen und aktiv genutzt wird. Die KON TE XIS Lern Werkstatt Technik hat sich ebenfalls zu einer bundesweit geschätzten Institution entwickelt. In unseren Bestrebungen, ein Netzwerk von Multiplikatoren zu schaffen, die sich um eine zukunftsorientierte Bildung der Heranwachsenden bemühen, sind wir bereits gut vorangekommen. Trotzdem – in der globalisierten Welt von heute, in der der freie Transfer von Wissen eine unerlässliche Voraussetzung für länderübergreifenden Wohlstand und Prosperität darstellt, ist auch für uns der „Blick über den eigenen Tellerrand“ unerlässlich. Deshalb heißt die Devise „Going Europe“! Wir wollen die Erfahrungen, die in anderen europäischen Ländern in Sachen naturwissenschaftlich-technischer Bildung gesammelt wurden künftig verstärkt aufnehmen und über KON TE XIS verbreiten. In diesem Unterfangen können wir auf starke Partner zählen, die in ihren Ländern als kompetente „Botschafter“ für KONTE XIS auftreten. Auch in Brüssel möchten wir für unser Anliegen werben – und wir sind überzeugt, dort auf Verständnis und Unterstützung zu treffen, denn wenn das ehrgeizige Ziel, die Europäische Union zum dynamischsten Wirtschaftsraum der Welt zu entwickeln, erreicht werden soll, ist es unerlässlich, die in den Mitgliedsstaaten vorhandenen Bildungspotentiale zu erschließen und europaweit nutzbar zu machen. Von den Erfahrungen der jeweils Besten lernen – das ist ein Gebot der Stunde, nicht nur – aber für uns ganz besonders – auf dem Gebiet der naturwissenschaftlich-technischen Bildung.

Ihr

Sieghard Scheffczyk

Redakteur der KON TE XIS-Informationsschrift

Bildung ist der Schlüssel für mehr unternehmerische Initiative

Europa braucht mehr Unternehmer und mehr kleine und mittelgroße Firmen, die auf Innovation und Wachstum setzen. Mit der Annahme des „Small Business Act für Europa“ am 25. Juni diesen Jahres hat die Europäische Kommission ihre Entschlossenheit unterstrichen, bessere Rahmenbedingungen für kleine Firmen zu schaffen und insbesondere die gesellschaftliche Akzeptanz einer unternehmensfreundlichen Kultur zu stärken.

Insbesondere müssen wir den Unternehmenswillen der jungen Menschen nutzen und ihnen Fähigkeiten mit auf den Weg geben, die sie zum Erfolg führen. Dass junge Menschen dieses wollen, wird durch eine neuere Eurobarometer-Umfrage belegt, wonach es über die Hälfte der jungen Menschen in der EU für wünschenswert erachtet, Unternehmer zu werden.

Leider werden viele Schulen in der EU dieser Herausforderung noch nicht gerecht. In der Sekundarstufe wird in den meisten Schulen noch kein Unterricht in unternehmerischem Denken und Handeln geboten. Zudem zeigen jüngste Untersuchungen, dass ein Teil der Schulbücher ein eher abfälliges Bild von Unternehmen und der Marktwirtschaft vermitteln. Dabei sollten Schüler so früh wie möglich lernen, wie Produktion und Handel funktionieren und wie wichtig eigenverantwortliches unternehmerisches Handeln für das eigene spätere Berufsleben sein kann. Das Erlernen unternehmerischer Initiative ist dabei mehr als nur eine Firma gründen zu können. Kreativität, Innovation und Initiativsinn sind wesentliche Eigenschaften für jedermann, nicht nur für Unternehmer. Entsprechende Schulprogramme geben jungen Menschen nicht nur persönliche Qualifikation und unternehmerische Kompetenz, sondern beeinflussen auch ihre Berufswahl. Laut Umfragen gründen 20% der Schüler, die an einer Schülerfirma in der Sekundarstufe beteiligt waren, eine eigene Firma.

Bislang ist unternehmerisches Denken und Handeln jedoch nur in wenigen EU-Mitgliedstaaten ein anerkanntes Bildungsziel. Die Kommission ist der Auffassung, dass jeder Schüler der Sekundarstufe Zugang zu unternehmerischer Bildung haben soll und dies Teil der Unterrichtsinhalte in den EU Mitgliedstaaten werden sollte. Grundschulen und Schulen der Sekundarstufe sollten praktische Unterstützung in diesem Bereich erhalten. Lehrer sollten dafür ausgebildet und Schulleiter sensibilisiert werden.

Die Hochschulbildung sollte Veranstaltungen zu unternehmerischer Initiative in alle Studienfächer integrieren. Dies gilt besonders für naturwissenschaftliche und Ingenieurfächer. Erfahrung in unternehmerischer Initiative kann jedoch auch für Studenten aller Fachbereiche, einschließlich Geisteswissenschaften, Kunst und gestalterische Studien, von erheblichem Nutzen sein.

Um unternehmerisches Denken und Handeln zu würdigen, muss die Gesellschaft erfolgreiche Unternehmer wertschätzen und öffentlich anerkennen und darf unternehmerischen Misserfolg nicht verdammen. Oft braucht es mehr als einen Anlauf zum Erfolg. Schüler und Studenten können mit begrenztem Risiko unternehmerische Initiative in der Praxis erproben, Fehler machen und aus ihnen lernen. Wir brauchen mehr junge und ehrgeizige Unternehmer in Europa. Dazu bedarf es vor allem junger Menschen, die es wagen und in der Lage sind, ihre Ideen in die Tat umzusetzen, und einfallsreich mit Vertrauen und Zuversicht in die Zukunft schauen.

Günter Verheugen

Vizepräsident der Europäischen Kommission, zuständig für Unternehmens- und Industriepolitik





5000 junge Forscherinnen und Forscher zu den „Science Days für Kinder“



„Der Wissensdurst unserer Kinder ist ungebrochen.“ Zu dieser Feststellung gelangten die Veranstalter der „Science Days für Kinder“, die in diesem Jahr bereits zum vierten Male stattfanden. Am 24. und 25. Juni strömten die jüngsten Entdeckerinnen und Entdecker (Süd-)Deutschlands wieder in hellen Scharen nach Rust bei Freiburg, um an über 30 Workshop-Stationen und in Science Shows Naturwissenschaft und Technik mit allen Sinnen zu erleben. Ihre Wissbegier wurde voll befriedigt – auf nahezu jede Frage gab es eine plausible Antwort. Selbst solche „exotischen“ Probleme, ob Fliegen husten können, oder Pflanzen Gefühle haben, wurde auf den Grund gegangen. Und falls doch der eine oder andere der Besucher noch Erklärungs- und Informationsbedarf haben sollte und damit nicht bis ins Jahr 2009 warten möchte – **die nächsten Science Days gibt es bereits vom 9. bis zum 11. Oktober 2008.** Dann dreht sich alles um die Welt des Wassers sowie – passend zum aktuellen Wissenschaftsjahr – um die Mathematik.

www.science-days.de

Noch ist (etwas) Zeit für Kurzentschlossene – am 15.10.2008 endet die Einreichungsfrist für den Wettbewerb „Sonnige Schule“, der vom Unabhängigen Institut für Umweltfragen (UFU) e. V. in Berlin mit Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ausgeschrieben wurde. Gesucht werden bundesweit Beiträge und Projekte von Klassen oder Schüler-AGs zum Thema „Solar-energie“ aus Schulen, die über eine eigene Solaranlage verfügen. Besonders gefragt sind clevere Konzepte, die die Einbindung dieser Solaranlagen in den Unterricht ermöglichen. Achtung: Die Beiträge dürfen vorher noch bei keinem anderen Wettbewerb eingereicht worden sein.

Solarsupport für Schulen

Wettbewerb „Sonnige Schule“

Bei Bedarf erhalten die Schulen fachliche Unterstützung durch das UFU. Dem Wettbewerbssieger winkt als Preis die Optimierung der schuleigenen Solaranlage nach modernsten Standards. Die Zweit- und Drittplatzierten dürfen sich auf eine Exkursion zur Produktionsstätte einer Solarfirma freuen. Detaillierte Informationen zum Wettbewerb gibt Florian Kliche vom UFU.

florian.kliche@ufu.de
www.ufu.de



Engagierte Lehrer aus Europa und Übersee treffen sich in Berlin

Vom 23. bis zum 26. Oktober 2008 findet in der Berliner Urania unter der Schirmherrschaft der Vertretung der Europäischen Kommission in Deutschland das „Science on Stage-Bildungsfestival“ statt, zu dem rund 300 Lehrkräfte und Bildungsfachleute aus Europa und Kanada erwartet werden. Sie alle eint das Engagement zur Erhöhung des Akzeptanzgrades der MINT-Fächer bei ihren Schülerinnen und Schülern. Mit Fachvorträgen, Bühnenaufführungen, Workshops und einem Bildungsmarkt werden die Spezialisten in Sachen Naturwissenschaft und Technik dazu beitragen, dass dieses Engagement nicht bloß „graue Theorie“ bleibt, sondern mit Leben erfüllt wird. Geht man von Zahl und Qualität der Einreichungen zu einem im Vorfeld des Festivals ausgeschriebenen Lehrerwettbewerb um das beste Unterrichtskonzept aus – der Fachjury lagen 192 niveauvolle Beiträge aus 22 Ländern vor – darf man mit einiger Sicherheit prognostizieren, dass das Festival ein voller

Erfolg werden wird. Die KONTE XIS-Redaktion berichtet in der Ausgabe 28_2008 ausführlich über Aktivitäten und Ergebnisse des Bildungsfestivals, dessen Hauptsponsor der Arbeitgeberverband GESAMT-METALL mit seiner Initiative THINK ING. ist.

www.think-ing.de
www.science-on-stage.de

Orte des Staunens und Erfindens

Verbund europäischer Lernwerkstätten e.V. gegründet



Autor
Dr. Hartmut Wedekind leitet die Grundschulwerkstatt der Humboldt-Universität zu Berlin und ist Vorsitzender des Gründungsvorstandes des Netzwerkes europäischer Lernwerkstätten

In Deutschland sind Lernwerkstätten bereits seit über 25 Jahren Räume innovativer pädagogischer Arbeit. Nach Herbert Hagstedt* bilden sie „Stätten des Untersuchens und des Entdeckens, Orte des Staunens und des Erfindens.“ Schon ein Vierteljahrhundert tragen Lernwerkstätten effektiv dazu bei, die Bedeutung des Lernraumes für individuelles und entdeckendes Lernen sowie die Rolle der Lernbegleitung zu thematisieren und somit zur kritischen Reflexion pädagogischer Praxis anzuregen. In Kita, Schule und Hochschule befördern sie das selbstbestimmte Lernen am praktischen Experiment und „provizieren“, über Haltungen und Rollenverständnis von Pädagoginnen und Pädagogen neu nachzudenken. Ihre Existenz und das Engagement derer, die Lernwerkstattarbeit durchführen, haben die Bildungslandschaft in Deutschland bereichert und Bildungseinrichtungen verändert.

Es begann in Berlin

1981 wurde der Begriff „Lernwerkstatt“ von Karin Ernst erstmalig in die pädagogische Diskussion eingeführt und zugleich auch die erste Lernwerkstatt in Deutschland an der TU Berlin eröffnet. Ursprünglich als Raum und Lernphilosophie für entdeckendes Lernen von Erwachsenen konzipiert, hielt die Idee relativ schnell Einzug in Hochschulen, Fortbildungseinrichtungen, aber auch in die schulische und vorschulische Arbeit. Offensichtlich faszinierte der Begriff „Lernwerkstatt“ und strahlte die innovative Kraft der Idee der Arbeit in Lernwerkstätten so stark aus, dass sich der nicht geschützte Begriff in den letzten Jahren rasend schnell zu einem „Umbrella“-Begriff für unterschiedlichste Lernangebote verbreitet hat. So wird in Fortbildungsveranstaltungen häufig nicht mehr von Workshops gesprochen, sondern es werden „Lernwerkstätten“ zu ausgewählten Themen angeboten, Verlage offerieren didaktische Materialien unter dem Synonym „Lernwerkstatt“, E-Learning-Angebote schmücken sich mit diesen Titel ebenso wie Werbeveranstaltungen oder Einrichtungen von Firmen.

Das ist eine Entwicklung, die eher zu Missverständnissen und Fehldeutungen der Begriffe „Lernwerkstatt“ und „Lernwerkstattarbeit“ führt, insbesondere dann, wenn Instruktion, vorgefertigte Arbeitsmaterialien und eingeschränkte Möglichkeit der Konstruktion eigenen Wissens vorherrschende Arbeitsformen der so bezeichneten „Lernwerkstätten“ sind. Um das ursprüngliche Anliegen der Lernwerkstatt zu bewahren und zugleich die Lernwerkstattidee weiter zu entwickeln, wurde im Dezember 2007 in Berlin der „Verbund europäischer Lernwerkstätten e.V.“ gegründet. Er hat sich zur Auf-

gabe gestellt, den Auf- und Ausbau von Lernwerkstätten in Europa zu befördern, zur Verbreitung der Idee der Lernwerkstattarbeit beizutragen und ihre theoretische sowie praktische Weiterentwicklung von der Elementar- bis zur Erwachsenenbildung inhaltlich und institutionell voranzubringen.

Der Nutzen eines europäischen Netzwerkes

Die Arbeit des Verbundes umfasst den Aufbau eines nationalen und internationalen Netzwerkes von Lernwerkstätten, um über diese Plattform die bereits vielfältig existierenden Erfahrungen zur Arbeit dieser Einrichtungen auszutauschen. Neben der Durchführung regelmäßiger Fachtagungen werden auch Forschungsvorhaben initiiert, die die Wirksamkeit der Lernwerkstätten in den verschiedenen Praxisfeldern untersuchen. Eine weitere Aufgabe des Verbundes besteht darin, eine öffentliche Diskussion der Begriffe Lernwerkstatt und Lernwerkstattarbeit anzuregen, um auf diesem Weg wieder zur Ursprungsidee der Lernwerkstatt zurückzufinden. Dabei werden Fragen zur lerntheoretischen Basis von Lernwerkstattarbeit genauso intensiv diskutiert werden, wie die Bedeutung des Raumes in seiner Multifunktionalität. „Was charakterisiert eine Lernwerkstatt?“ und „Welche Kriterien sollten Lernwerkstattarbeit beschreiben?“, sind sicherlich Fragen, die einer konstruktiven Antwort bedürfen. Mit der Veröffentlichung eines Positionspapiers des Vorstandes wird im Herbst 2008 die Diskussion eröffnet werden. Vom 12. bis 16. November werden erste Ergebnisse im Rahmen einer internationalen Fachtagung vorgestellt. Das Diskussionspapier sowie die Ergebnisse werden auf der Homepage des Verbundes - www.velw.org - veröffentlicht. Dort sind auch die bereits erfassten Lernwerkstätten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz verzeichnet. Je dichter das Netz der Lernwerkstätten geknüpft wird, umso klarer können deren Potenzen bildungspolitisch verdeutlicht werden. Insbesondere in der Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen pädagogischen Professionen liefern sie neue und qualifizierte Angebote im Bereich des naturwissenschaftlich-technischen Lernens in der Ganztagschule. Die umfassende Erschließung des Potentials der Lernwerkstätten ist ein aktuelles Gebot der Wissensgesellschaft. Leser der KON TEXIS-Informationsschrift, die eine Lernwerkstatt betreiben, sind aufgerufen, im Verbund mitzuarbeiten.

*Dr. Herbert Hagstedt ist Geschäftsführer der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Grundschulpädagogik und Leiter der Grundschulwerkstatt der Universität Kassel



Ist die Milch von innen schwarz?

Impressionen von der
5. KON TE XIS - Sommerakademie



„Wenn es uns gelingt, frühzeitig unseren Kindern das Lernen zu lehren, ihnen zu zeigen, wie viel Spaß es macht, die Welt selbst zu entdecken, mit Erfolg und Niederlage umzugehen und vor allem während der Schulzeit und Ausbildung diese Fähigkeiten weiterzuentwickeln – dann ist ein guter Grundstein für das spätere Leben und die Bewältigung schwieriger Herausforderungen gelegt,“ so Simone Kruschwitz, Bildungsreferentin aus Dresden und Teilnehmerin der diesjährigen KON TE XIS-Sommerakademie.

Bereits zum fünften Mal fand Anfang August die Sommerakademie in der Lern Werkstatt Technik in Berlin statt. Das KON TE XIS-Team hatte wieder ein interessantes und anspruchsvolles Programm zusammengestellt. „Lernen lernen – aber wie? Naturwissenschaft und Technik im Fokus“ war das diesjährige Motto. Im Vergleich mit den vielen anderen Bildungsangeboten von KON TE XIS hat die Sommerakademie ihre ganz besonderen Reize: Drei Tage lang können sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in entspannter Atmosphäre austauschen – und es bleibt genügend Zeit für praktische Arbeit, Exkursionen und nicht zuletzt auch für die Erkundung der Hauptstadt.

Die Aussage „Lernen lernen“ bringt ein ganz bestimmtes pädagogisches, methodisch-didaktisches Herangehen auf den Punkt. Die Dozenten und Dozentinnen vermittelten am ersten Tag der Sommerakademie einige grundlegende theoretische Zusammenhänge der interaktiven Bildungsprozesse. Lernwerkstätten – hervorgegangen aus reformpädagogischen Ansätzen der 80er Jahre – sind für diese Form des Lernens besonders gut geeignet. Der Begriff Lernwerkstatt wird allerdings mittlerweile für viele Projekte und Vorhaben gebraucht. Deshalb war es besonders wichtig, gemeinsam die Besonderheiten herauszuarbeiten, die eine Lernwerkstatt ausmachen als einen Ort, an dem die Ideen einer neuen Lernkultur – des entdeckenden Lernens – umgesetzt werden können. Hierbei ist der Weg, auf dem Kinder und Jugendliche zum Ergebnis

gelangen, die wichtige und nachhaltige Erfahrung, weniger das Produkt.

Lernwerkstätten sind Räume in Bewegung. Wie sie funktionieren, davon konnten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am zweiten Tag auf Exkursionen in die Grundschulwerkstatt der Humboldt-Universität zu Berlin (s. Seite 4) und in die JugendTechnikSchule des tjfbv überzeugen. (Beide Einrichtungen sind bis zu zwei Jahre im Voraus ausgebucht!). Anregend war auch der Besuch im Freizeit- und Erholungszentrum FEZ-Berlin. In diesem größten nicht-kommerziellen Kinder-, Jugend und Familienzentrum Europas lief gerade das beeindruckende Sommerferienprogramm FEZitty – Hauptstadt der Kinder.

Am letzten Tag der Sommerakademie wurde die Frage „Lernen lernen – aber wie?“ in den Workshops zu den Themen Optik und Elektrizität ganz konkret. Die Dozenten sind erfahren genug zu wissen, dass sie hier nicht als Vortragskünstler, sondern eher als Moderatoren eines Erfahrungsaustausches gefragt sind. Wie kommen die Bilder in die Linse? Warum ist die Batterie voll oder leer? Oder: Ist die Milch von innen schwarz? – das sind nur einige Fragen der Kinder, bei denen Erwachsene nicht selten ins Schwitzen kommen.

Die Teilnehmer – oftmals Einzelkämpfer in ihren Einrichtungen, wenn es um wissenschaftlich-technische Bildung geht – nutzten die Gelegenheit mit Gleichgesinnten nach Lösungen zu suchen, wie komplizierte Sachverhalte kindgerecht aufgearbeitet werden können. Und da heißt es auch für Erwachsene: Lernen lernen! Simone Kruschwitz zum Abschluss der Sommerakademie: „Wie überall sind natürlich auch in unserem Verein 'Mädchen und junge Frauen in Sachsen' die Mittel für Fortbildung knapp, da müssen wir genau überlegen, wofür wir sie verwenden. Der Besuch der KON TE XIS-Sommerakademie war jedenfalls eine gute und richtige Entscheidung!“

C.K.



Das „Salzburger Modell“ – ein Vorbild für Europa?!

Prozessorientierte Architektur- und Technikvermittlung für Kinder und Jugendliche

Auch in unserem Nachbarland Österreich bemühen sich engagierte Persönlichkeiten schon seit Jahren darum, die (schulische) Bildung praxisbezogener und damit nachhaltiger zu gestalten. Pionierarbeit leistet hierbei bereits seit 1997 die Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten in Salzburg, deren diesbezügliche Aktivitäten im folgenden Beitrag vorgestellt werden. Beispielhaft berichten wir über das Projekt „Statik der Spaghetti“, das bei österreichischen Schülerinnen und Schülern auf großes Interesse und Begeisterung stößt. Die Redaktion ist sich bewusst, dass bei dem Spaghetti-Projekt ein Lebensmittel „zweckentfremdet“ wird. Da uns die österreichischen Partner jedoch versicherten, dass die optimalen statischen Eigenschaften der Spaghetti von keinem anderen „Baumaterial“ übertroffen werden, sind wir der Meinung, dass die Zweckentfremdung ausnahmsweise tolerierbar ist.



Eine Idee setzt sich durch

Info & Kontakt

Architektur – Technik
+ Schule
c/o Kammer der
Architekten
und Ingenieur-
konsulenten
Geschäftsstelle Salzburg
Gebirgsjägerplatz 10
A-5020 Salzburg

Fon

(0043 662) 87 23 83

Fax

(0043 662) 87 23 83-4

sylvia.haderer@salzburg.

aikammeros.org

www.at-s.at

Wohl kaum einer der Initiatoren, die vor gut einem Jahrzehnt das „Salzburger Modell prozesshafter Architekturvermittlung“ aus der Taufe hoben, hätte damals wohl zu prognostizieren gewagt, dass damit der Startschuss für eine äußerst erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Schule gegeben wurde, von der heute beide Seiten mehr denn je profitieren. Zunächst nur auf die Architektur unter künstlerischen Aspekten ausgerichtet, wurde das Konzept im Jahre 2003 um die technisch-naturwissenschaftliche Komponente erweitert, was sehr zu dessen breiterer Akzeptanz beitrug. Die gelungene Präsentation beim Architekturfestival „turn on“ 2004 in Wien bildete einen wichtigen Meilenstein auf diesem erfolgreichen Weg, der u. a. zu dem Auftrag des österreichischen Bundeskanzleramtes führte, in einer Pilotphase den Prototyp einer Modellstruktur zur Architekturvermittlung zu entwickeln. Dieser anspruchsvolle Auftrag war eine der ersten Herausforderungen, denen

sich der zwischenzeitlich gegründete eingetragene Verein „Architektur – Technik + Schule“ (AT-S) stellen musste, beinhaltete er doch u. a. die folgenden Forderungen:

- Erarbeitung exemplarischer Materialien für den Unterricht
- Aufbau eines Serviceangebotes mit inhaltlicher Betreuung und Beratung der Lehrer, Architekten und Ingenieurkonsulenten*
- Ausschreibung, Bewertung und Coaching von Projekten
- Durchführung von Lehrerfortbildungen
- Vernetzung mit anderen Initiativen auf nationaler und internationaler Ebene

Eine wissenschaftliche Begleitstudie zur Evaluierung der im Rahmen des Auftrages entstandenen Pilotprojekte (Downloads auf der Webseite www.at-s.at) bestätigte deren Wirksamkeit und Effektivität im schulischen Unterricht.

Innovative Zusammenarbeit von Lehrern und Ingenieuren

Das positive Evaluationsergebnis ließ sich übrigens mit einer hohen Wahrscheinlichkeit „vorhersagen“, denn bei der Entwicklung und Durchführung der Projekte arbeiteten Lehrer, Architekten und Ingenieurkonsulenten auf gleichberechtigter Basis zusammen. Der Verein „Architektur – Technik + Schule“ fungiert hierbei als Bindeglied zwischen den Partnern. So organisiert er u. a. methodisch-didaktische Gesprächsrunden, deren Schwerpunkt auf der Einführung des projektorientierten und fächerübergreifenden Lernens liegt. Die individuelle Förderung von Begabungen liegt dabei ebenso im Blickfeld der Akteure wie die Weckung eines breiten Interesses der Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche und technische Aufgabenstellungen und Probleme. Diese Herangehensweise der Einbindung externer Fachleute und die damit verbundene Öff-

nung der Schule erregte in schulpädagogischen Kreisen zunehmende Aufmerksamkeit. So wurde die Präsentation des Vereins AT-S auf der Fachtagung des Bundes österreichischer Kunst- und Werkzeher (BÖKWE) im Mai 2006 in Graz zu einer viel beachteten Darstellung der innovativen Möglichkeiten, die sich ergeben, wenn Schule und Wirtschaft zusammengehen – zum Nutzen der Kinder und Jugendlichen.*

Wie aber sehen die Schülerinnen und Schüler die Projektarbeit? Das „Salzburger Modell“ hat seinen Praxistest bestanden – zumindest in der Stadt, deren Namen es trägt! Und was Salzburger Gymnasiasten begeistert, wird sicherlich auch ihre Altersgenossen in anderen (europäischen) Ländern motivieren. Ein jeder unserer Leser möge sich hierzu sein eigenes Urteil bilden – anhand des konkreten Projektes, das im Folgenden in Kurzform vorgestellt werden soll.

Aufgabe:

Mit einer Packung Spaghetti und Klebstoff eine Überbrückung mit einer maximalen lichten Weite bauen, die 1 kg Belastung aushält. Ohne Formeln und Berechnung das Tragverhalten von Brückenbauwerken erkunden.

Projektdauer:

7 Doppelstunden

Materialbedarf

(pro Gruppe - bestehend aus 4 Schülern): 0,5kg Spaghetti, Klebstoff UHU hart, Spanplatte 25 x140 cm (Grundplatte), 1 Sperrholz-Platte ca. 10 x 15 cm für Belastungstest.

Projektziele

- Kennenlernen des Berufsbildes Ingenieur
- Einführung in Grundlagen der Statik
- Eigenschaften von Baumaterialien kennenlernen
- Konstruktionsarten von Brücken erklären können
- Durch Ausprobieren Grundprinzipien der Statik erforschen
- Verständnis gewinnen für Formen und Funktionen von Tragwerken
- Arbeitsabläufe in der Gruppe organisieren
- Umsetzen von Ideen in Skizzen und Pläne
- Mit Klebeverbindungen stabile Konstruktionen bauen
- Überprüfen der Tragfähigkeit durch Belastungstests und Auswertung der Beobachtungen.

Warum ausgerechnet Spaghetti?

Hierzu die Erklärung der Lehrerin Renate Rinke, die das Projekt gemeinsam mit dem Ingenieurkonsulenten Marius Reichart in der Klasse 4 e des BRG Salzburg durchführte:

„Das Material Spaghetti hat einen besonderen Reiz. Es geht hörbar zu Bruch und macht elementare statische Eigenschaften unmittelbar erfahrbar. Einerseits ist es elastisch genug, um optisch wahrnehmen zu können, an welchen Stellen in der Konstruktion Druck-, Zug- und Biegebelastungen entstehen. Andererseits ist es so wenig belastbar, dass bei höherem Druck die Konstruktion sofort zu knicken beginnt. Da die Verformung der Bauteile so gut dosiert sichtbar ist, lassen sich auch statische Verbesserungen unmittelbar überprüfen – ein Umstand, der den Lernprozess sehr unterstützt. Die Arbeitstechniken stellen für Schülerinnen und Schüler eine Herausforderung dar, weil sie ein relativ großes Maß an Geduld und vorausschauendes Planen und Arbeiten erfordern. Die Schüler waren auf die fertigen Spaghetti-Brückenkonstruktionen sehr stolz und von deren faszinierender Ästhetik äußerst angetan.“

Der Erfolg des Projektes

Das Projekt war ein voller Erfolg. Es war faszinierend, mitzuerleben, wie die Schüler in ihrer Aufgabe aufgingen, sich beeindruckt und leiten ließen – und über sich hinauswuchsen. Die Zielsetzung, Statik ohne Formeln näher zu bringen, konnte durch Testen der Verformungen sehr gut nachvollzogen werden. Interessant war in diesem Zusammenhang, dass die Schüler größtenteils zu Hängeträgwerken tendierten. Erst nach ausführlicher Aufklärung darüber, dass Spaghetti dafür kein geeigneter Werkstoff seien, wurde anderen Tragkonstruktionen eine Chance eingeräumt.

Interessenten finden die komplette Projektbeschreibung für die „Statik der Spaghetti“, aber auch die Beschreibungen für viele andere interessante Projekte auf der Homepage des Vereins „Architektur, Technik + Schule“ www.at-s.at.

Wir danken den Herren Dr. Wolfgang Richter und Architekt Dipl.-Ing. Christian Schmirl für ihre Informationen, auf deren Grundlage dieser Beitrag entstand.

Siegward Scheffczyk

*Ingenieurkonsulenten sind in Österreich freiberuflich tätige vereidigte Ingenieure und Techniker, die u. a. als Gutachter und Planer arbeiten und zur Ausstellung von Urkunden befugt sind. Sie sind zur Führung eines Dienstsiegels berechtigt.





KON TE XIS
NETZWERKPARTNER

Kreative Experimente mit medizintechnischen Geräten

Selbstentdeckendes Lernen von der Grundschule bis zur Oberstufe



Info Et Kontakt
Alle Materialien und viele weitere Anregungen zum kostenlosen download unter:
www.lncu.de
gregorvonborstel@lncu.de

Wie in den neuen Bildungsstandards festgelegt, wollen wir den Schülerinnen und Schülern neben Fachwissen auch Methoden, Kontexte und die Fähigkeit zur Kommunikation vermitteln, sie in die Lage versetzen, den naturwissenschaftlichen Weg der Erkenntnis eigenständig zu beschreiten. Dazu ist es notwendig, dass sie lernen, Versuche zu planen und zu optimieren. Eine Möglichkeit der Umsetzung besteht darin, im Rahmen der obligatorischen Unterrichtsinhalte „kreative Experimente“ anzubieten. Schülerexperimente dienen in der Praxis noch allzu oft der Vermittlung eng vorgegebener Ziele und sollen „ohne Umwege“ erfolgreich verlaufen. Dazu werden eventuell mögliche Fehlversuche bereits in der Planungsphase ausgeklammert. Bei dieser Vorgehensweise erhalten die Schülerinnen und Schüler viel zu selten die Gelegenheit sich selbst zu korrigieren und daraus zu lernen.

Chemieunterricht – lebensnah

Bei den selbstentdeckenden Versuchen, werden Schülerteams in überschaubare Problemsituationen gestellt, für die sie unter Beachtung von Sicherheitsregeln eigenständig Lösungswege planen und beschreiten. Die hierfür erforderlichen Vorkenntnisse dazu haben sie sich in eng geführten Versuchen bereits erarbeitet. Damit dies schon im Anfängerunterricht gefahrlos funktionieren kann, haben wir Sets für eine Experimentiertechnik entwickelt, die ein bruchsaferes Handling im

kleinen Maßstab erlauben. Dazu verwenden wir eine Reihe von Geräten aus der Medizintechnik, die Vorteile gegenüber herkömmlichen Glasgeräten haben:

- Sie bieten gerade für Schülerübungen mehr Sicherheit, da die Gefahr des Glasbruchs nicht besteht.
- Sie sind leichter zu handhaben und laden zum Ausprobieren ein.
- Sie sind kostengünstig anzuschaffen.

Das Konzept haben wir erfolgreich in der Primarstufe, Sekundarstufe I und II eingesetzt, evaluieren und verbessern es stetig.

Zahlreiche Materialien hierzu findet man unter:
www.lebensnaherchemieunterricht.de und unter
www.lehrer-online.de

UNSER KONZEPT

„Erzähle mir und ich vergesse. Zeige mir und ich erinnere mich. Lass es mich tun und ich verstehe.“ (Konfuzius, 553 – 479 v. Chr.)

WAS IST EGG-RACING?

Das Egg-Racing ist eine besondere Organisationsform des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die dessen Attraktivität und Akzeptanz steigert. Dabei erhalten sie Schülergruppen Problemstellungen ohne Versuchsvorschriften, die es eigenständig experimentell zu lösen gilt. Das Egg-Racing dient primär der Motivations- und Kreativitätsförderung. Die Resonanz der Schülerinnen und Schüler auf das Egg-Racing ist äußerst positiv.



Eine Spritze wird mit einer Braustablette befüllt. Aus einer weiteren Spritze werden ca. 25 ml eines Spülmittel-Wassergemisches über einen Dreiwegehahn zugeführt. Dann wird der Hahn geschlossen, der Stempel der Spritze festgehalten und so ein Druck aufgebaut. Öffnet man den Hahn, kann über eine große Distanz „Löschschaum“ auf eine Kerze gespritzt werden.



Einige Beispiele aus unseren Materialien

FREIARBEIT LUFT

Am Themenfeld Luft und Verbrennung lässt sich aufzeigen, wie der Kontext Kommunikation, selbstständiges Arbeiten und fachliche Inhalte gleichwertig nebeneinander stehen können. Herzstück ist eine Freiarbeit, in deren Rahmen die Schülerinnen und Schüler vielfältige Aspekte zum Gasgemisch Luft eigenständig erarbeiten können. Um den Schülerinnen und Schülern einen adäquaten Überblick über die unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Luftbestandteile zu bieten, orientiert sich die Themenauswahl an deren Relevanz. Kohlendioxid und Sauerstoff werden ausführlicher behandelt als die anderen Gase.

- Die Stationen 1 bis 3 befassen sich mit Basiswissen. Hier lernen die Schüler mit Hilfe exakter Anleitungen die Eigenschaften der Gase sowie einfache Nachweisreaktionen kennen. Wichtig ist, dass sie sich dabei mit den Geräten und der besonderen Experimentiertechnik vertraut machen.
- Die Stationen 4 bis 17 haben „Enrichment“-Charakter. Einige knüpfen an Unterrichtsinhalte der Physik und der Biologie an und tragen somit zu fachübergreifendem Lernen bei. Viele Stationen ähneln „Egg-Race“-Aufgabenstellungen. Hier wird den Gruppen lediglich eine Fragestellung vorgegeben, die mit bestimmten Materialien experimentell gelöst werden muss. Da es keinerlei Hinweise gibt, müssen die Gruppen völlig selbstständig Experimente entwickeln und diese bei Fehlschlägen gegebenenfalls optimieren. Diese Arbeitsform fordert in besonderem Maße das kreative Problemlösen heraus.

An der Station 8 lässt sich dies exemplarisch zeigen. Hier geht es um die Frage, welches Gas beim Sprudeln einer Brausetablette entsteht. Um die Aufgabe lösen zu können, müssen die Schülergruppen bisher Erlerntes neu strukturieren und anwenden: Zunächst muss das Gas aufgefangen werden – dazu verwenden die Schülerinnen und Schüler erlernte Techniken oder kreieren neue – anschlie-

gend muss das Gas mit Hilfe erlernter Nachweismethoden einwandfrei identifiziert werden.

Aus den Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler wissen wir, dass derartige „Knobelaufgaben“ nicht nur von den meisten Gruppen erfolgreich gelöst werden, sondern aufgrund ihres offenen Charakters auch sehr beliebt sind.

BAU EINES FEUERLÖSCHERS

Der Versuch „Bau eines Feuerlöschers“, herkömmlicherweise mit Glasgeräten und exakten Vorgaben durchgeführt, bietet sich hervorragend für ein Egg-Race an. Aus dem bisherigen Unterrichtsgang wissen die Schülerinnen und Schüler bereits, dass Kohlenstoffdioxid erstickend wirkt und dass beim Lösen einer Brausetablette in Wasser eben dieses Gas entsteht. Zudem sind sie im Umgang mit medizintechnischem Gerät geübt. Damit sind sie in der Lage, einen Löschler zu bauen, ohne dass eine Versuchsbeschreibung die Vorgehensweise vorgibt.

Die konkrete Aufgabenstellung für das Egg-Race lautete: „Baue mit einer Spritze und weiteren medizintechnischen Geräten, Spülmittel, Brausetablette und Wasser einen Schaumlöschler, der eine Kerze aus größerer Entfernung löscht. Zum Löschen darf der Stempel der Spritze gezogen oder festgehalten, nicht aber gedrückt werden.“

In zahlreichen Durchgängen konnten wir feststellen, dass die Schülerinnen und Schüler mannigfaltige Lösungswege beschreiten, Dinge ausprobieren und optimieren. So wenden die Schülerinnen und Schüler bereits Erlerntes erfolgreich an und festigen ihr Wissen. Eine häufig gewählte Lösung ist als nachvollziehbares Experiment für die Leserinnen und Leser der KON TE XIS-Informationsschrift in Wort und Bild vorgestellt (s. o.).

Autoren

Gregor von Borstel,
Fortbildner und Lehrer
am Alexander-von-
Humboldt-Gymnasium
Bornheim, NRW

Andreas Böhm,
Fortbildner und Lehrer
am Peter-Jörres-
Gymnasium Ahrweiler,
Rheinland-Pfalz

Die Technik aus „Tausend und einer Nacht“ erleben

Istanbul ist seit dem 29. Mai 2008 um eine Attraktion reicher

An diesem Tag eröffnete der türkische Ministerpräsident Erdogan das „Istanbuler Museum für die Geschichte der Wissenschaften und Technik im Islam“. Sein Standort in der vormaligen Domäne des Serail, der sich auf rund dreihundert Metern entlang der Außenmauer des heutigen Gülhane (Rosengarten) erstreckt, zählt zu den schönsten Plätzen – nicht nur Istanbuls, sondern wohl der gesamten Türkei. In unmittelbarer Nähe des weltberühmten Topkapi Palais und des Archäologischen Museums legt dieses Zentrum historischer Wissenschaft und Technik Zeugnis ab für Kreativität und Weitblick in einer Epoche, in der es im Okzident noch recht engstirnig zuzuging und der Horizont oftmals nicht weiter als bis zur Stadt- oder Burgmauer reichte.



Rekonstruktion des von Vincenzo Coronelli (1650 – 1718) auf Basis der Erkenntnisse von Abdarrahan as-Sufi (gest. 989) für Ludwig XIV. gefertigten Himmelsglobus

Hort und Symbol für Entdeckergeist und Forscherdrang

In seiner Art stellt das Museum eine Weltneuheit dar, visualisiert es doch in umfassender Weise die Entfaltung der arabisch-islamischen Wissenschaften und Technik, sowie deren europäische Adaption und Rezeption vom 9. bis in das 16. Jahrhundert hinein. Die faszinierenden Exponate sind weitestgehend detailgetreue Rekonstruktionen wissenschaftlicher Instrumente und technischer Modelle jener Jahre der Blütezeit orientalischer Wissenschaften. Als Grundlage dienten alte arabische Handschriften, die in jahrzehntelanger Forschungsarbeit von einem Team um Professor Fuat Sezgin erschlossen wurden, das am Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main tätig ist.

Quelle und Initiator eines kontinuierlichen Erkenntnisstroms

Der in Basra geborene Ibn al-Haitham (965 – 1039) gelangte zu einer beachtlichen Entfaltung von auf mathematischer Methodik beruhenden exakten Naturwissenschaften, die seinerzeit – und noch Jahrhunderte später – ihresgleichen suchte. Seine zahlreichen Abhandlungen hatten die Gestalt der Welt, Brennspiegel, den Regenbogen, das Mondlicht, Lichterscheinungen der Sterne, die Substanz des Sehorgans, die Art des Sehvorgangs und andere optische und astronomische Fragen zum Gegenstand. Er begründete die wissenschaftliche Optik, indem er physikalische und mathematische Methoden kombinierte, wobei er der experimentellen Verifizierung von Hypothesen besondere Bedeutung zukommen ließ. Nachdem die so gewonnenen Ergebnisse analysiert waren, interpretierte er die Daten und zog entsprechende Schlussfolgerungen, die schließlich veröffentlicht wurden. Ibn al-Haitham begründete somit die theoretisch abgeleitete wissenschaftliche Methode.

Das Museum ist in Sektionen entsprechend den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen unterteilt, von Astronomie und Chemie, über Geographie, Nautik, Medizin und Optik bis hin zu Musikinstrumenten und weiteren Wissenschafts- und Technikfeldern (Uhren, Maschinen, Mühlen, Hebewerke u. a.), wobei anhand der Gegenüberstellung von Objekten der europäischen Wissenschaftsgeschichte der Weg der Wissenschaften aus der arabisch-islamischen Welt in das Europa der Scholastik und Renaissance anschaulich nachvollziehbar und die Achtung vor den Leistungen der islamischen Gelehrten vergegenständlicht wird. Hierfür soll lediglich ein repräsentatives Beispiel angeführt werden.

Seine Beweisführung der vom Objekt ausgehenden Lichtreflexion revolutionierte die Theorie des Sehens gegenüber antiken Fehlauffassungen. Die Reflexion des Lichts, anders als Euklid oder Ptolemaios es annahm, führte Ibn al-Haitham auf vom Gegenstand ausgehende Lichtstrahlen zurück. In seine Theorie des Sehens bezog er den Bau des Auges ein, was ihn auch dazu befähigte, die Bedingungen des Einfach- und Doppelsehens erstmalig zu analysieren. Über genaueste Beobachtung im wissenschaftlichen Experiment, darunter an unterschiedlichsten Spiegelformen und -körpern (zylindrisch, konkav, konvex oder flach) entwickelte Ibn al-Haitham die Kenntnisse von den Gesetzen der Lichtreflexion weiter. Er analysierte den Regenbogen und experimentierte mit der Camera Obscura, welche der Fotografie den Weg ihrer späteren Entwicklung bereiten sollte.

Kontakt
cdq@uni-bremen.de

Info
Ibn al-Haitham, (965 – 1039), war ein arabischer Naturforscher. Er gilt als einer der bedeutendsten Universalgelehrten des Mittelalters und führte das Experiment in die Naturforschung ein. Von ihm stammen über 200 mathematische, medizinische und naturphilosophische Abhandlungen, von denen vielen überragende Bedeutung zukam.



Alle Fotos: D. Quinterm

Der Mathematiker und Physiker Kamaladdin al-Farisi (1267-1318) fertigte einen monumentalen Kommentar zum Werk über die Optik (Kitab al-Manazir) von Ibn al-Haitham an. Darin legte er eine epochemachende Erklärung des Phänomens des Regenbogens zugrunde, welche über den Kenntnisstand von Ibn al-Haitham hinausging. Kamaladdin wies das Phänomen des Regenbogens an Hand von Experimenten an einer Glaskugel oder einem Bergkristall nach, durch den sich das Sonnenlicht beim Eintritt - wie im

Regentropfen - zweifach breche und ein- oder zweimal beim Austritt des Lichtes reflektiere. Auf dem Gebiet der Optik zählt darüber hinaus seine Lehre vom Pupillenbild zu den bedeutenden Leistungen, in welcher er die Reflexion von der Vorderfläche der Linse nachwies.

Mit der Entwicklung der Linse, die nach Übersetzung von Ibn al-Haithams optischem Werk in das Lateinische durch Vitello um 1240 (Opticae Thesaurus) auch in Europa zunächst als Lesestein bekannt wurde, war der Brille der Weg geebnet. Die Leistungen und Entdeckungen von Ibn al-Haitham, beschränkten sich keineswegs nur auf das Gebiet der Optik. Deren Rezeption führten schließlich zu den Erkenntnissen von Roger Bacon, Leonardo da Vinci und René Descartes. Wissenschaft ist nicht anders als ein kontinuierlicher Erkenntnisstrom zu verstehen.

Interaktive Exponate regen zum „Mitmachen“ an

Das Museum zeigt zahlreiche auf Basis von Handschriften rekonstruierte Instrumentenanordnungen und deren Funktionsweise. Dabei wurde großer Wert auf die Interaktivität der Exponate gelegt. In museumspädagogischer und -didaktischer Hinsicht lassen sich so z. B. eine Reihe von Licht- und Sehexperimenten (Regenbogen, Camera Obscura) mit Kindern und Jugendlichen entwickeln, die auch durchaus für Erwachsene interessant und spannend sind. Der Vorteil der Visualisierung hier skizzierter optischer Gesetzmäßigkeiten - an nachvollziehbaren Experimenten veranschaulicht - ist darin begründet, dass ohne allzu großen Aufwand naturwissenschaftliche Phänomene spielerisch und verständnisorientiert veranschaulicht werden können. Darüber hinaus werden Erkenntniszugänge zu einer universellen - als Einheit

verstandenen - Wissenschaftsgeschichte eröffnet. Ein weiterer Aspekt, der sich aus der Auseinandersetzung mit der Geschichte der Wissenschaften im Islam erschließt, ist, dass diesen eine Ethik zugrunde lag, die - von einer Mikro-/Makrokosmologie getragen - die harmonische Einheit von Mensch, Gesellschaft, Natur und Kosmos wahrte. Das war eine Herangehensweise, die angesichts der umfassenden Zerstörung der Biosphäre nach „Wiederbelebung“ und Aktualisierung verlangt.

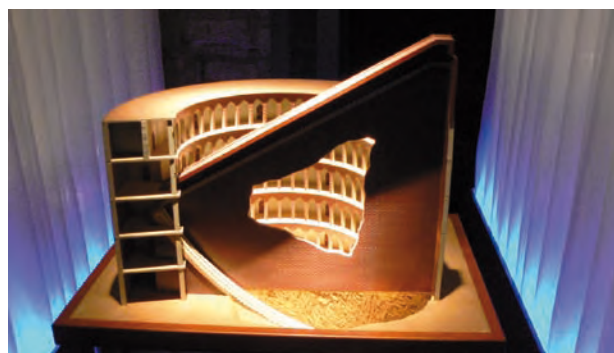
Moderne Science Center, so z. B. das Phäno in Wolfsburg oder das Universum in Bremen, arbeiten ebenfalls mit interaktiven Objekten, die Reflexion und Brechung des Lichtes veranschaulichen, wobei sich die modernen Licht-Spiegel-Experimente nur unwesentlich von jenen, die bereits Ibn al-Haitham durchführte, unterscheiden. Auf den ersten Blick ist das verblüffend, insbesondere weil die dahinterstehenden Fakten selbst der interessierten Öffentlichkeit in Deutschland noch viel zu wenig bekannt sind. In einem späteren, sich noch im Planungsprozess befindenden Kinder- und Jugendmuseum, das sich an das Istanbul Kernmuseum anschließen wird, sollen mathematische Verfahren - wie z. B. die Trigonometrie - zur Bestimmung eines geographischen Ortes oder der Zeit, durch stereoskopische Projektion von Gestirnskonstellationen auf die Längen- und Breitengrade der Erde mit Hilfe eines Astrolabiums besuchergerecht angewandt werden. Hier wird das mathematische Zusammenspiel der Dimensionen von Zeit und Ort, Mensch und Kosmos aus dem 9. Jahrhundert nicht nur kontemplativ-abstrakt, sondern autokreativ angewandt und didaktisch vermittelt werden.

Ein Besuch lohnt sich

Im Rahmen dieses Beitrages kann zwar nicht auf die Fülle wissenschaftlicher Revolutionen und Entdeckungen in den Bereichen der Geographie (Längen- und Breitengrade, Weltkarten, Kugelgestalt des Globus), der Medizin (Blutkreislauf, chirurgische Instrumente, u. a.), der Chemie, Mineralogie, Architektur und weitere im neuen Museum visualisierte Zusammenhänge eingegangen, dafür aber zum Besuch eingeladen werden. Das Istanbul Museum für die Geschichte der Wissenschaften und Technik im Islam, schafft nicht nur einen Zugang zu Naturwissenschaften und Technik, sowie deren Anwendung, wie hier am Beispiele der Optik von Ibn al-Haitham dargestellt, sondern es beflügelt interkulturelle Lernzusammenhänge. In diesem Kontext und vor dem Hintergrund wachsender Bemühungen, Bildungschancen und Integration in Deutschland in Einklang zu bringen, hat das Istanbul Museum auch Modellcharakter, neue Wege interkulturellen Lernens zu beschreiten. Nicht zuletzt stellt es auch einen Meilenstein auf dem Weg zur „europäischen Kulturhauptstadt“ dar, als die sich Istanbul im Jahre 2010 präsentieren wird.

Autor
Dr. Detlev Quinterm lehrt Kulturwissenschaften an der Universität Bremen. Als selbständiger Museologe war er maßgeblich an der Konzipierung und Einrichtung des „Museums für die Geschichte der Wissenschaft und Technik im Islam“ beteiligt.

Info
Kamaladdin al-Farisi, (1267-1318), war ein arabischer Mathematiker, der zwei grundlegende Beiträge zur Wissenschaftsentwicklung leistete. Er unterzog die von Ibn al-Haitham hinterlassenen Aufzeichnungen zur Optik einer kritischen Überprüfung und gelangte dabei zu neuen Erkenntnissen. Des Weiteren stellte er eine gänzlich neue Zahlentheorie auf.



Modell eines arabischen Schöpfwerkes um 1200

Modell der Sternwarte von Samarkand um 1420





Technik (be-)greifen – von Anfang an



Der Verein **faszination**technik**** im Porträt
Die Zukunfts-Offensive für junge Menschen

Info & Kontakt

Martina Forstreuter-Klug
 Geschäftsführerin
 des Vereins
 Faszination **Technik** e.V.

Max-Planck-Straße 39
 74081 Heilbronn

forstreuter-klug@
 hs-heilbronn.de
 www.faszinationstechnik-
 bw.de

Die Technik hat unsere Welt stärker beeinflusst, als wir zuweilen wahrhaben wollen. Lässt man in einer ruhigen Minute nur die letzten Hundert Jahre Revue passieren – und stellt sich vor, was – allein in unserem Alltag – alles fehlen würde, wenn findige Ingenieure und Techniker nicht so unermüdlich tätig gewesen wären – und es heute noch sind –, dann wird der hohe Stellenwert der Technik schlagartig klar. Hierbei möchten wir nicht einer unkritischen „Technik-Verehrung“ das Wort reden; uns geht es um die realistische Einschätzung der Bedeutung technischer Prozesse und Mittel.

Kinder und Jugendliche an Technik heranzuführen, die Möglichkeiten und Grenzen von Technik sowie deren enge Verbindung zu den (Natur-)Wissenschaften deutlich zu machen, Spaß und Freude beim Experimentieren und handwerklichen Arbeiten zu wecken – dieses Anliegen stand bei der Gründung des Vereins „Faszination **Technik**“ e. V., die im Dezember 2004 in Heilbronn erfolgte, Pate.

Den „Aha-Effekt“ herbeiführen

Die Grundlage unserer Arbeit wird vom praktischen Erleben von Technik bestimmt. Daraus leiten sich unsere generellen Ziele ab:

- Kinder und Jugendliche nachhaltig für Technik begeistern,
- vermehrt Mädchen an die Technik heranzuführen,
- Berufs- und Studiemöglichkeiten aufzeigen,
- dem Facharbeiter- und Ingenieurmangel entgegenwirken.

Technik begreifen hat – im übertragenen Sinne – etwas mit den Händen zu tun. Wenn ein Kind beim praktischen Tun herausfindet: „Aha so funktioniert das“, dann wird die altersgruppenangepasste Vermittlung von Theorie wesentlich erleichtert. Die Kinder und Jugendlichen müssen sagen können: „Das hab ich gemacht!“

Und sie müssen ihr Werk mit nach Hause nehmen – und dieses Freunden, Eltern und Bekannten präsentieren können. Der Verein Faszination **Technik** e.V. hat hierzu eine Reihe von Initiativen aufgenommen, Bewährtes weiterentwickelt und Neues geschaffen. Im Folgenden werden einige hiervon beispielhaft dargestellt:



TeCdays for Kids

...in der Hochschule

Seit Anfang Februar 2006 bietet der Verein an der Hochschule Heilbronn Workshops für Kinder im Alter zwischen 8 und 12 Jahren an, in denen diese selbstständig verschiedene Objekte, wie kleine Elektromotoren, solarbetriebene Fahrzeuge, Luftkissenfahrzeuge, Kaleidoskope oder Fernrohre unter sachkundiger Anleitung aufbauen.

Über tausend begeisterter Kinder haben bereits daran teilgenommen. Diese Workshops werden bedarfsgemäß fortgesetzt. Darüber hinaus ist geplant, an der Hochschule ein Kinder-Technik-Labor einzurichten. In diesem Zusammenhang wird das Angebotsspektrum ausgeweitet. Neue Themen, z. B. elektrische und elektronische Schaltungen, und mehrtägige Workshops sind vorgesehen.

...„vor Ort“ - in den Schulen

Nicht nur an der Hochschule führen wir unsere TeCdays durch. Auf Anfrage gehen wir auch an Schulen, bevorzugt an Grundschulen, aber auch an Realschulen und Gymnasien. Mit den Klassen bauen wir „vor Ort“ – in den Schulen ähnliche Geräte und Objekte wie an der Hochschule. Wir bieten Schulen Beratung und Hilfe beim Aufbau und bei der Durchführung von Workshop-Reihen an und stehen Lehrern unterstützend zur Seite.

...in Firmen, Vereinen und Kommunen

Für unsere Mitgliedsfirmen führen wir im Unternehmen Workshops für Mitarbeiter mit Kindern, z. B. für Mütter und Töchter durch. Die Resonanz ist so groß, dass wir mit steigenden Nachfragezahlen konfrontiert sind. Da positive Beispiele „ansteckend“ wirken, werden wir zunehmend auch von Kommunen gebeten, im Rahmen von Kinderferienprogrammen aktiv zu werden.



TeClub

Unser 2007 gegründeter TeClub hat bereits 200 engagierte Mitglieder. In diesem Club fassen wir technikbegeisterte Kinder und Jugendliche zusammen und machen ihnen lukrative Angebote. So können die Clubmitglieder zu vergünstigten Konditionen an unseren Workshops teilnehmen, erhalten verbilligte Eintritte in Technikmuseen und gehen mit uns gemeinsam auf Exkursion – in Museen, Sternwarten und Radiostationen.

Mitwirkung bei der Kinderakademie

Im Raum Heilbronn gibt es eine Kinderakademie, die derzeit an drei Grundschulen arbeitet. Sie widmet sich der besonderen Förderung begabter Schülerinnen und Schüler. Die Technikkurse dieser Kinderakademie werden durch uns betreut. In diesen Kursen erfahren die Kinder Wissenswertes über Roboter und Magnetismus, Solarenergie und andere interessante Felder aus Naturwissenschaft und Technik, wobei der enge Praxisbezug den besonderen Reiz und die ungebrochene Attraktivität dieser Kurse ausmacht.

Berufsorientierung für Mädchen

Girls' Day und mehr

Für die Region Heilbronn-Franken haben wir eine erste Girls' Day-Konferenz durchgeführt um die Anbieter aus Unternehmen, Behörden und Institutionen sowie die Schulen an einen Tisch zu bringen. Wir werden den Girls' Day weiterhin unterstützen. Im Rahmen der Girls' Day-Akademien, die in der Heilbronner Region angeboten werden, gestalten wir technische Workshops, in deren Rahmen, z. B. pneumatisch gesteuerte Roboterarme aufgebaut werden. Mechatronik – die „Oberstufe“ unserer Angebote für Mädchen: Bei einem intensiven einwöchigen Schnupperstudium – jeweils in den Pfingstferien – können 14 Schülerinnen praxisnah ein mechatronisches Projekt durchführen und einiges über das Arbeiten in der Hochschule lernen. Das Schnupperstudium wird vom Studiengang Mechatronik und Mikrosystemtechnik durchgeführt.

Interessenten, Mitstreiter und Unterstützer unserer Vereinsarbeit sind herzlich willkommen.

Autor
Prof. Dr.-Ing.
Rainer Schmolz
ist an der Hochschule
Heilbronn tätig
und ehrenamtlich
Geschäftsführender
Vorstand des Vereins
Faszination Technik e.V.

rainer.schmolz@hs-
heilbronn.de

Ein Interview mit Prof.
Schmolz wurde in der
Ausgabe 26_2008 auf
S. 5 veröffentlicht.

Wie funktioniert ein Elektromotor?

Auf der Homepage von Faszination Technik e.V. findet man ein sehr gutes Arbeitsblatt, auf dem die Funktionsweise eines Elektromotors nicht nur leicht verständlich erklärt wird, sondern das auch eine detaillierte Anleitung zum Bau eines solchen enthält. Wie sich die KON TE XIS-Redaktion anhand eines Funktionsmusters überzeugen konnte, läuft dieser Motor ganz hervorragend.

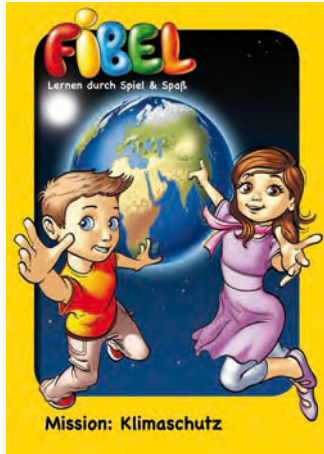
www.faszinationstechnik-bw.de/technischebeschreibungen/infoblatt_der_motor_fuer_kinder.pdf

Petra A. Bauer
Mission: Klimaschutz

16 Seiten
Preis 1,59 € zzgl.
Versandkosten

Kinder Medienverlag
Antoniusweg 7
66763 Dillingen

Fon
(06831) 76 87 792
Fax
(06831) 76 87 793



Anregendes Lern- und Arbeitsheft zu einem existenziellen Thema

Die aktuelle und künftige Entwicklung von Wetter und Klima ist nicht nur ein Thema, das für alarmierende Schlagzeilen in den Medien sorgt – jeder von uns spürt unmittelbar, dass da etwas im Gange ist, das „ungeheure“ Ausmaße annehmen kann. Gegensteuern ist angesagt. Ökologisch bewusste Lebens- und Handlungsweise ist eine Frage der Zukunftssicherung und Vernunft. Sie kann erlernt werden – und damit sollte schon zeitig begonnen werden. Das Vorschul- oder frühe Schulalter eignet sich für dieses Unterfangen ganz besonders, denn Wissensdurst und Neugierde sind wohl kaum jemals größer als in diesen Jahren. Mit der vorliegenden Fibel Mission: Klimaschutz wird Lernen zum Vergnügen. Anhand einer Bildgeschichte, deren Inhalt „aus dem Alltagsleben“ der Kinder entnommen ist, nähert man sich dem für die heutige und künftige Existenz der Menschheit so relevanten Themenkomplex ganz unspektakulär. Durch das Programm führen das Mädchen und der Junge von „nebenan“ – Julia und Janis, wobei – auch das entspricht der

Realität der frühen Jahre – das Mädchen dem Jungen eine gute Portion Wissen über die Zusammenhänge von Wetter, Klima und Umwelt voraus hat. Janis – wissbegierig und lernwillig – erfährt dank Julia eine ganze Menge Neues, das er auf seine konkrete Lebenswelt transformiert. So wird erreicht, dass die jungen Leserinnen und Leser der Fibel – aber auch deren Eltern, Lehrerinnen und Lehrer – zum Nachdenken angeregt werden, was sie ganz persönlich dazu beitragen können, um unsere Erde lebenswert zu erhalten. Und da dieses Nachdenken zwar einen ersten wichtigen Schritt auf dem Weg zu mehr Umweltbewusstsein darstellt, aber bei weitem noch nicht die Problemlösung umfasst, gibt die Fibel Mission: Klimaschutz eine Reihe von Tipps, wie man – hier und heute – dazu beitragen kann, dass sich die Situation bessert. Ein Brettspiel, das in der Mitte des Heftes zu finden ist, führt dieses Anliegen besonders deutlich vor Augen. Der pädagogische Nutzwert dieses Spiels besteht u. a. auch darin, dass es nicht den „erhobenen Zeigefinger“ der Erwachsenen herausstellt, sondern auch diesen den Spiegel vor das Gesicht hält, z. B. wenn die Mutti aus purer Bequemlichkeit das Kind mit dem Auto zur Schule fährt, obwohl der Weg dorthin in fünf Minuten zu Fuß zu schaffen ist. Die Fibel Mission: Klimaschutz ist uneingeschränkt empfehlenswert, für zu Hause, die Schule und die Kita.

www.kinder-medienverlag.de
info@kinder-medienverlag.de

Das Heft ist nur im Direktbezug erhältlich. Für Großbesteller gibt es signifikante Rabatte.

Ein Besuch auf der Homepage der Autorin www.writingwoman.de lohnt sich!

www.kinder-medienverlag.de
info@kinder-medienverlag.de

Naturwissenschaften mit dem Zauberstab erschließen

Dr. Anya Ipsen,
Madeleine Weiss
Zauberhafte
Experimente

30 Experimentierkarten
104Verlag, Hamburg
Preis 9,90 €

ISBN-13:
978-3-9809941-4-9

info@104-verlag.de
www.104-verlag.de

So mancher Naturwissenschaftler reagiert wohl mit Unverständnis, wenn seine Arbeit in einem Atemzug mit „Zaubererei“ genannt wird, denn bei ihm geht alles mit rechten Dingen zu und für „Übernatürliches“ fehlt ihm vielleicht sogar etwas die Phantasie. Gerade diese Phantasie ist es aber, die den Einstieg in die faszinierende Welt von Physik, Chemie oder Biologie erleichtern kann – insbesondere für Kinder im Vorschul- und frühen Schulalter. Warum also nicht interessante und nachhaltig im Gedächtnis bleibende physikalische Effekte „herbeizaubern“? Das fragten sich die Herausgeber der neuen Intellibox „Zauberhafte Experimente“ – und haben als Antwort eine anregende und praxisbezogene Sammlung von 30 Experimentierkarten geschaffen, die alle in Form von Zaubertricks „verpackt“ sind. Wie „Testzauberer“ bewiesen, funktionieren diese bereits auf Anhieb oder nach wenigen Wiederholungen so zuverlässig und reproduzierbar, dass sie sich als Hauptattraktion beim Kindergeburtstag oder für einschlägige Projekte im Fach Sachkunde in der Grundschule eignen. Vom „Farbenzauber“ über das „Streichholzballerl“ gelangt man zur „Schwebenden Vase“ und startet schließlich eine „Teebeutel-Rakete“, die es auf einige stolze Meter Höhe bringen kann, um nur ein paar Beispiele der „Show“ zu benennen – denn wer wird sich denn schon zu sehr in seine Karten gucken lassen?! Der Zauberstab – im Falle des Nichtvorhandenseins darf es auch ein gewöhnlicher Bleistift sein – bildet ein obligatorisches

Utensil, das dem Ganzen noch mehr Spannung verleiht. Die den Experimenten beigelegten – und für jedermann verständlichen – Erklärungen belegen, dass alle ihren natürlichen Ursprung haben, mögen ihre Effekte auch noch so zauberhaft erscheinen. Die Intellibox ist sehr zu empfehlen, sie findet ihren Platz sowohl zu Hause, als auch in Hortgruppe oder (Grund-)Schulklasse.



Vom Reiz des Tüftelns und Experimentierens

In jedem Kind steckt ein kleiner Erfinder und Entdecker, den es zu entwickeln gilt, damit vielleicht eines Tages ein neuer „Edison“ die Menschheit genau mit den Dingen beglückt, die diese sich schon immer gewünscht hat. Der Grundschule kommt hierbei eine bedeutende Rolle zu, denn sie hat es mit einer Altersgruppe zu tun, in der das Interesse an Naturwissenschaft und Technik noch ungebrochen ist und die kindliche Neugier die besten Voraussetzungen bietet, sich dem Thema Erfinden und Entdecken anzunehmen. Um die Lehrerinnen und Lehrer in diesem Anliegen effektiv zu unterstützen, gibt es das Arbeitsmaterial „Erfinder und Entdecker“ vom Verlag an der Ruhr. Der Untertitel „Eine Werkstatt“ weist explizit darauf hin, dass sich die Schülerinnen und Schüler die Arbeitsweise der Erfinder und Entdecker zu eigen machen sollen: freie Themen- und Zeitwahl in Team- oder Einzelarbeit. Ob dabei der Lehrer ein Oberthema formuliert und Pflichtaufgaben erteilt, liegt in dessen Ermessensspielraum. Die Erfinder- und Entdeckerwerkstatt bietet in neun Kapiteln eine Fülle von Anregungen zu unterschiedlichen Themenkomplexen. Sicherlich stand die Autorin bei der Konzipierung des Werkes vor der „Qual der Wahl“, aber es ist ihr bestens gelungen, aus der Vielzahl von Erfindungen und Entdeckungen, die die Menschheit im Verlaufe von Jahrhunderten gemacht hat, solche auszuwählen, die den Kindern spannend und nachahmenswert erscheinen. Hervorzuheben ist der ganzheitliche Ansatz, der förmlich zu einer fächerübergreifenden Behandlung des Themas herausfordert. So stehen die einzelnen Erfindungen bzw. Entdeckungen nicht „nackt“ im



Nina Bartonicek
Erfinder und
Entdecker
Eine Werkstatt

70 Seiten
Verlag an der Ruhr,
Mühlheim
Preis 19,50 €

ISBN
978-3-8346-0002-8

www.verlagruhr.de

Raum – gleichsam als Einzelfakten, sondern die Schüler erfahren, warum Menschen seit jeher Erfindungen machen und sie werden zum aktiven Mitdenken aufgefordert. So kommen sie „von selbst“ darauf, dass es auch heutzutage noch vieles zu entdecken und erfinden gibt. Der konsequente Praxisbezug und die Vielzahl begleitender Experimente tragen dazu bei, dass Kopf und Hände geschult werden. Kopierfähige Arbeitsblätter ersparen den Lehrkräften zeitaufwendige Routinetätigkeiten, zahlreiche (Zusatz-)Anregungen für eine weiterführende Themenwahl lassen Spielraum für eigene Entwicklungen von didaktisch-methodischen Materialien. Vielleicht entstehen ja daraus Synergieeffekte für weitere Auflagen dieses empfehlenswerten Arbeitsbuches.



Wie das Elektron Troni seine Computerstadt rettet

Die Zahl der Nutzer von Computern wächst von Tag zu Tag – und sie werden immer jünger. Bereits im Vorschulalter sammeln Kinder erste Erfahrungen im

Umgang mit diesem nahezu unentbehrlichen Medium und dessen „unbegrenzten“ Möglichkeiten. Ob zu Hause oder in der Kita – heutzutage gehören Computer und Internet genauso zum Alltag der Heranwachsenden, wie (Märchen-)Buch und LEGO-Steine. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass die Kinder nicht nur lernen, den Computer sinnvoll zu nutzen, sondern auch erfahren, wie er funktioniert. Diesen Anspruch in altersgruppengemäßer Form zu erfüllen, erweist sich als nicht ganz einfach, deshalb ist die entsprechende Literatur dünn gesät. Die Informationstechnikerin Kirsten Dorn hat sich auf dieses schwierige Terrain begeben und den (gelungenen) Versuch unternommen, es für Kinder zu erschließen. Sie tut das in Form einer spannenden Geschichte, die sich so richtig gut zum Vorlesen eignet. Es ist die Geschichte von Troni – dem „Elek-

tronenkind“ –, das in einer Stadt voller Abenteuer – namens Computer – wohnt. Wie alle Kinder, ist auch Troni wissbegierig und neugierig – und so macht es eines Nachts eine sensationelle Entdeckung: Plötzlich steht in der Computerstadt ein neues geheimnisvolles Haus, dessen Tür nicht verschlossen ist. Troni nimmt allen Mut zusammen und betritt dieses Haus. Was es darin entdeckt, gibt ihm so viele Rätsel auf, dass es am nächsten Morgen dem Lehrer-Elektron Striezi davon berichtet. Im Klassenverband wird das Rätsel gelöst: Das neue Haus hat einen Ausgang ins World Wide Web, der den Elektronen in der Computerstadt fantastische neue Kommunikationsmöglichkeiten – aber auch bisher gänzlich unbekannte Gefahren bringt... Troni – als „Erstentdecker“ – erhält den Auftrag, gemeinsam mit seinem Elektronen-Freund Boni in die Welt des Internets hinauszuziehen, um ein sicheres Mittel gegen die größte dieser Gefahren – die Computerviren – zu finden. Nach vielen Abenteuern gelingt das den beiden auch. Es heißt Firewall und wird die Computerstadt in Zukunft vor Attacken aus dem Internet schützen.

Das lesenswerte Buch, das von der jungen Grafikerin Katja Schmalenberg illustriert wurde, besitzt einen Anhang, in dem die wichtigsten Computerbegriffe kindgerecht erklärt werden.

Kirsten Dorn
TRONIS REISE INS
INTERNET

120 Seiten
Verlag Books
on Demand GmbH
Norderstedt

Preis 8,95 €

ISBN
978-3-8334-4415-9

Foren des Austausches von Erfahrungen und innovativen Ideen



Sie haben sich fest etabliert in der „Szene“, sind zu Veranstaltungen geworden, deren Termine man sich bereits zu Jahresbeginn im Kalender vormerkt – die Methodenmes- sen der KON TE XIS-Lern Werkstatt Technik. Auf eine derart erfolgreiche Entwick- lung hatte wohl keiner der Initiatoren auch nur zu hoffen gewagt, als im „Jahr der Tech- nik“ – am 16. und 17. Juni 2004 – die 1. Methodenmesse der damals gerade eröff- neten Lernwerkstatt ihre Pforten öffnete. Obwohl die Zahl der Akteure, aber auch der Besucherinnen und Besucher, zunächst noch bescheiden war, profitierten diese von Anfang an von der innovativen Atmosphä- re, dem konsequenten Praxisbezug sowie der methodisch-didaktischen Qualität der Präsentationen und (Messe-)Workshops. Und da sich Gutes bekanntlich recht schnell herumspricht, so machte auch die Kunde von den Methodenmes- sen bald die Runde

unter Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus Jugendeinrich- tungen, Erzieherinnen und Erziehern, Lehrerinnen und Lehrern. Anbie- ter von Lehr- und Lernmitteln wurden ebenfalls aufmerksam; gemäß dem Grundsatz der Methodenmes- sen, von denen sich jede einzelne einem spezifischen Thema aus dem Spektrum der natur- wissenschaftlich-technischen Kinder- und Jugendbildung wid- met, wurden und werden diese sehr sorgfältig ausgewählt. Eine

8. METHODENMESSE

„Lernen lernen – mit Naturwissenschaften und Technik neue Bildungsräume erschließen“

26. und 27. November 2008, 10 bis 17 Uhr

Kosten für Handouts und Arbeitsmaterialien: 20 €

Kapazität: 12 Teilnehmer

Anmeldungen werden bis 14 Tage vor Beginn der Veranstaltung entgegengenommen.

Ansprechpartner: Manfred Bisanz

m.bisanz@tjfbv.de, Fon (030) 97 99 13 - 23

einseitige Kommerzialisierung der Methodenmes- sen liegt nicht im Sinne des Veranstalters. Der hierbei gefundene Kompromiss wird von der überwiegenden Zahl der Mes- seteilnehmer ausdrück- lich begrüßt. Denn als Foren des Austausches von Erfahrungen und kreativen Ideen bieten die Methodenmes- sen keine „Fertig- produkte zum Mitnehmen“, sondern praxisbezogene Anleitun- gen für eigenes Handeln – „vor Ort“ in Jugendeinrichtung, Schu- le oder Kita. Diese „Hilfe zur Selbsthilfe“ ist es, die die besonde- re Wertschätzung findet und Jahr für Jahr neue Interessenten in die KON TE XIS-Lern Werkstatt Technik führt. So wird es auch zur 8. Methodenmesse sein, die am 26. und 27. November 2008 in Berlin stattfindet. Unter dem Motto „Lernen lernen – mit Natur- wissenschaften und Technik neue Bildungsräume erschließen“ bietet sie ausreichend Raum für die Vermittlung pädagogischer Impulse und Anregungen, die sich in der eigenen Einrich- tung pro- duktiv umsetzen lassen.

Ich freue mich auf eine interessante und fruchtbare Diskus- sion mit Ihnen – auf der 8. Methodenmesse!

Manfred Bisanz

Leiter des Projektes KON TE XIS

REGIONALE FACHTAGUNG

„Forschung schafft Zukunft – Forschergeist von Anfang an“

Am 14. November 2008 findet im Industrie- und Filmmuseum Wolfen eine Fachtagung zu Themen der ökologischen, naturwis- senschaftlichen und technischen Bildung in der Region Bitterfeld- Wolfen statt. Ziel der Tagung ist die Etablierung eines diesbezüg- lichen inhaltlichen und organisatorischen Konzeptes, das alle interessierten regionalen Bildungsinstitutionen einbindet.



FACHTAGUNG

14. November 2008, 9 bis 15 Uhr

Ansprechpartner: Dipl.-Päd. Norbert Blauig-Scharf

Institut bildung:elementar

Großer Berlin 14 • 06108 Halle (Saale)

Fon (0345) 548 48 28, Fax (0345) 548 48 69

www.kitas-im-dialog.de, kontakt@kitas-im-dialog.de



IMPRESSUM

Herausgeber: Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V., Geschäftsstelle: Wilhelmstraße 52 • D-10117 Berlin,

Fon +49(0)30 97 99 13 0, Fax +49(0)30 97 99 13 22, www.tjfbv.de, info@tjfbv.de

Redaktion: Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk, Dr. Carmen Kunstmann, Fotos/Grafik-Layout: Sascha Bauer

Druck: mandaro Mediengesellschaft mbH, Auflage 6.000, vierteljährlich

KON TE XIS wird gefördert durch das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sowie den Europäischen Sozialfonds (ESF).

Schreibweise weiblich/männlich: Wir bitten um Verständnis, dass aus Gründen der Lesbarkeit auf eine durchgängige Nennung der weiblichen und männlichen Bezeichnungen verzichtet wurde. Selbstverständlich beziehen sich alle Texte in gleicher Weise auf Frauen und Männer.

ISSN 1862-2402