
POLYTECHNIK-PREIS

FÜR DIE DIDAKTIK DER MATHEMATIK, INFORMATIK, NATURWISSENSCHAFTEN UND TECHNIK
SCHWERPUNKT AUSSERSCHULISCHE LERNORTE



Polytechnik-Preis
für die Didaktik der
Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften
und Technik

**DOKUMENTATION ZUR
PREISVERLEIHUNG 2016**

NEUE WEGE FÜR AUSSERSCHULISCHES LERNEN

Grußwort der Schirmherrin des Polytechnik-Preises

Vater und Tochter untersuchen, wie viel Kohlendioxid entsteht, wenn man ein Kaubonbon in ein Brausegetränk wirft. Das Siegerprojekt des dritten Polytechnik-Preises, KEMIE, greift mit alltagsnahen Versuchen wie diesem auf, dass Eltern auch in den Naturwissenschaften die wichtigsten Bildungsbegleiter ihrer Kinder sind, und fördert deshalb beide gemeinsam.

Mein Glückwunsch gilt den Gewinnern des Polytechnik-Preises 2015, die in hervorragender Weise gezeigt haben, wie es gelingen kann, auch außerhalb der Schule das Interesse und das Verständnis für mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Phänomene zu wecken und zu vertiefen. Wir brauchen pfiffige Konzepte für außerschulische Lernorte im MINT-Bereich. Deshalb habe ich sehr gern erneut die Schirmherrschaft für den Polytechnik-Preis für die Didaktik der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik übernommen.

Seit den ersten PISA-Veröffentlichungen hat sich im MINT-Bereich viel verändert. Die Qualität des Unterrichts und die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern haben sich durch die vielen Anstrengungen in den Schulen verbessert. Und Angebote, wie sie von der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützten Stiftung »Haus der kleinen Forscher« bundesweit in Kitas und Grundschulen für die Sechs- bis Zehnjährigen gemacht werden, wecken und fördern frühzeitig das Interesse an MINT. Schon 230 Netzwerke mit vielen regionalen und lokalen Unterstützern vor Ort agieren hier bundesweit.

Zahlreiche Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Museen haben in den vergangenen Jahren zudem Schülerlabore eingerichtet. Rund 300 Schülerlabore im deutschsprachigen Raum bieten jährlich mehr als 700.000 Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit, in einer authentischen Umgebung eigenständig zu experimentieren und unter Anleitung von erfahrenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mathematisch-naturwissenschaftliche Phänomene zu entdecken. Die Schülerlabore sind hervorragende Orte, um Jugendliche für ein

Studium oder eine Berufsausbildung in einem MINT-Fach zu gewinnen und um Lehrerinnen und Lehrer aus- und weiterzubilden. Seit vielen Jahren unterstützt das BMBF deshalb den Bundesverband der Schülerlabore »Lernort Labor«.

Ich freue mich über die wichtigen Impulse der Stiftung Polytechnische Gesellschaft und danke allen, die sich für die MINT-Didaktik engagieren.



Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und
Forschung

INHALT

06

AUSSERSCHULISCHES LERNEN

10

KEMIE

Eltern sind die wichtigsten Bildungsbegleiter ihrer Kinder – auch wenn es sich um Chemie und weitere Naturwissenschaften dreht

14

VOM SEHEN ZUR OPTIK

Entdeckungen im Alltag und eigenes Erkunden ermöglichen emotionale Zugänge zur Physik

16

MATHE FÜR KLEINE ASSE

Neue Wege der Hochbegabtenförderung am Beispiel der Mathematik

18

DER STOFF AUS DEM DIE DINGE SIND

Pädagogenfortbildungen und Museumworkshops für Kinder bringen Werkstoffkunde in Grundschulen und Kitas

20

EHRENURKUNDEN

21

AUSWAHLKOMMISSION

22

NICHT NUR EIN KURZES AUFFLACKERN

Die preisgekrönten Projekte bereichern Frankfurts Bildungslandschaft nachhaltig

25

FRÜH ÜBT SICH, WER EIN FORSCHER WERDEN WILL

Die naturwissenschaftlich-technische Projektkette der Stiftung Polytechnische Gesellschaft

27

DIE STIFTUNG AUF EINEN BLICK

EDITORIAL

Außerschulische Lernorte vermitteln Wissen unter Einbezug aller Sinne und dort, wo es entsteht. Für Schulen und Kindergärten sind sie deshalb unverzichtbar geworden.

Außerschulische Lernorte schaffen Begegnungen mit naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen und der Mathematik. Sie ergänzen und veranschaulichen so den schulischen Unterricht und ermöglichen Kindern und Jugendlichen individuelle Zugänge zur Wissenschaft. Die Stiftung Polytechnische Gesellschaft verleiht aus diesem Grund den dritten Polytechnik-Preis an Wissenschaftler und pädagogische Fachkräfte dieser Einrichtungen, die anschauliche und inspirierende Konzepte für die Vermittlung mathematischer und naturwissenschaftlich-technischer Inhalte entwickelt und umgesetzt haben.

Das Angebot außerschulischer Lernorte ist breit gefächert. Es reicht von dem Anliegen, die natürliche Neugier von Kindern für ihre Umgebung aufzugreifen, bis hin zur Öffnung einer authentischen Forschungsumgebung mit wissenschaftlichen Geräten für Jugendliche. Immer geht es darum, Gelegenheiten zum Erkunden, zum Ausprobieren und zum eigenen Erforschen zu schaffen. An außerschulischen Lernorten wird mit allen Sinnen gelernt. Die eigenverantwortliche, selbstbestimmte Beschäftigung mit einem Phänomen steht im Vordergrund. Alltagserfahrungen werden aufgegriffen, um das Interesse zu wecken und mögliche Widersprüche aufzuklären. Denken entsteht aus dem Handeln und führt zur Präzisierung des eigenen Weltbildes. Die stärker informell geprägten Lernzugänge zu naturwissenschaftlichen Themen helfen, Ängste und Vorbehalte gegenüber Naturwissenschaften abzubauen.

Die ausgezeichneten Konzepte zeichnen sich in besonderer Weise dadurch aus, dass sie Interesse und Begeisterung für Mathematik und Naturwissenschaften wecken wollen. Katrin Sommer hat im Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum eine gemeinsame Experimentierumgebung für Eltern und Kinder geschaffen. In dem Projekt »KEMIE – Kinder erleben mit ihren Eltern Chemie« kommen sie neun Monate lang regelmäßig zusammen, um sich mit der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise vertraut zu machen. Burkhard Priemer und Lutz-Helmut Schön

haben einen phänomenologischen Ansatz entwickelt, um den Schülern die Grundideen der Optik – Licht, Schatten, Spiegel und Farben – altersgemäß zu vermitteln. Bei dem Konzept wird großer Wert auf die sinnliche Wahrnehmung sowie auf das direkte Erfahren und Beschreiben der Beobachtungen von Licht gelegt. »Mathe für kleine Asse« von Friedhelm Käpnick richtet sich an Kinder, die eine besondere Begabung für Mathematik haben. Den Spaß am Umgang mit Zahlen zu erhalten, die Freude am problemlösenden Denken zu fördern und das Herstellen von Querbeziehungen zwischen Mathematik und Alltagswelt stehen im Vordergrund regelmäßiger Besuche der Kinder an der Universität. Die Förderung wird in sehr effektiver Weise mit der Lehreraus- und -weiterbildung verbunden. In dem Projekt »Der Stoff aus dem die Dinge sind – Werkstoffe der Gegenwart und Zukunft« wird das Museum mit seinen sinnlichen Erfahrungsmöglichkeiten für Kinder in ein Lerndreieck mit Grundschule und Kindergarten eingebunden. An Experimentierstationen können Kinder ganz unterschiedliche Werkstoffe nach Klang, Gewicht, Festigkeit, Oberflächenbeschaffenheit sowie nach elektrischen und magnetischen Eigenschaften testen und vergleichen. Auf dem Rundgang durch das Museum lernen sie dann an zahlreichen Exponaten den Einsatz von klassischen und modernen Werkstoffen kennen.

Zusätzlich zu ihrer Originalität und inhaltlichen Qualität zeichnen sich die Konzepte der Preisträger dadurch aus, dass sie gut übertragbar sind. Für die Frankfurter Kindergärten und Schulen werden wir mit Verbündeten entsprechende Angebote entwickeln. Wir würden uns freuen, wenn Sie in Ihrem Umfeld ebenfalls Interesse an einer Übertragung wecken könnten.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre!



Dr. Roland Kaehlbrandt



Dr. Wolfgang Eimer

AUSSERSCHULISCHES LERNEN

Nutzung vielfältiger Lerngelegenheiten
im Bildungssystem



Im Jahr 2011 erhielt Prof. Dr. Ilka Parchmann, die Autorin des Beitrags, die Hauptauszeichnung beim ersten Polytechnik-Preis.

Außerschulische Lernorte sind in Fächern wie Biologie von jeher etabliert; ein Unterricht zu Themen wie Pflanzen, Tiere oder Ökosysteme wäre ohne reale Anschauung wohl vergleichbar mit einem Sportunterricht, in dem man nur über Sport und Bewegung spräche, ohne sie selbst zu erfahren. In Chemie, Physik und Mathematik haben außerschulische Lernorte in den letzten Jahrzehnten einen neuen Aufschwung erfahren und ermöglichen nun die Begegnung mit Wissenschaft oder wissenschaftsnahen Denk- und Arbeitsweisen, die im Fachunterricht aus Zeitgründen oder aus Gründen fehlender Ausstattung mit Experimenten, Medien und Personen so nicht möglich sind. Auch für weitere Fächer im MINT-Bereich und darüber hinaus hat sich der

Fokus der Begegnung mit Wissenschaft als ein Schwerpunkt außerschulischen Lernens (neu) etabliert. Allein die deutschlandweit über 300 verzeichneten Schülerlabore auf der Plattform »Lernort Labor« (www.lernort-labor.de) zeigen das enorme Wachstum auf. Welche Chancen mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts verbunden sind, wurde in verschiedenen Publikationen herausgestellt. Welche Wirkungen tatsächlich erreicht werden, ist dagegen oft weniger klar. Die Auszeichnung eines außerschulischen Lernorts, der bekannte Erfolgskriterien umsetzt und Untersuchungen hinsichtlich der eigenen Wirksamkeit vorweisen kann, ist folglich ein Zeichen und eine besondere Anerkennung seitens der Stiftung Polytechnische Gesellschaft, die der gesamten Initiative des außerschulischen Lernens sicher weiteren Rückenwind geben und die Verknüpfung von (fachdidaktischer) Forschung und Entwicklung auch in diesem Bereich stärken wird!

Welche Ziele verfolgen außerschulische Lernorte?

Eine Betrachtung am Beispiel von Schülerlaboren

Ein Blick auf die Angebote zeigt schnell, dass im Falle der außerschulischen Lernorte eine große Breite an Zielen und Ansätzen vorliegt. Sicher kann es nicht darum gehen, Inhalte und Methoden des Fachunterrichts an Schulen zu doppeln. Vielmehr müssen spezifische und ergänzende Chancen und Zielsetzungen identifiziert und konzeptionell umgesetzt werden, die es erlauben, verschiedene Bedarfe von Lernenden gezielter zu fördern.

Eine erste Differenzierung ergibt sich demnach bereits durch die adressierten Adressaten: Werden ganze Schulklassen angesprochen oder aber Kinder und Jugendliche mit spezifischen Förderinteressen und -bedarfen? Ergänzend dienen Schüler-

labore mehr und mehr auch dazu, angehenden Lehrkräften in sogenannten Lehr-Lern-Laboren arrondierende Lerngelegenheiten zu bieten, beispielsweise durch die wiederholte Arbeit mit Kleingruppen im Sinne des »Microteaching«. Diese Facette fördert etwa der von der Deutsche Telekom Stiftung unterstützte Entwicklungsverbund Lehr-Lern-Labore. Den Schwerpunkt in der Angebotsvielfalt bilden jedoch nach wie vor die die allgemeine Schulbildung begleitenden Lernorte für Kinder und Jugendliche.

Die angestrebten Zielbereiche lassen sich zunächst unterscheiden nach der Förderung von Motivation und Interessen einerseits und der Weiterentwicklung von Wissen und Kompetenzen andererseits, natürlich sind auch Verknüpfungen zwischen beiden angestrebt. Vielfach wird die Förderung von Interesse als ein wesentliches Ziel außerschulischer Lernorte benannt, verbunden mit Ansätzen des forschenden Lernens. Schülerlabore bieten Lernenden in der Regel bessere experimentelle Zugänge und größere Zeitfenster zum Experimentieren, oftmals verbunden mit Einblicken in heutige Wissenschaften, und können so Motivation für die experimentelle Beschäftigung mit Fragen aus den MINT-Fächern schaffen, aus denen nachhaltige Interessen hervorgehen können – sofern Besuche nicht einmalig bleiben.

Eine dritte Zieldimension ist die Entwicklung eines Wissenschaftsverständnisses: Wie arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler heute, welche Fragen untersuchen sie mit welchen Methoden, und wie kommen sie zu diesen Fragen? Das »Wesen der Naturwissenschaften« wird durch das eigene Forschen und durch Einblicke in echte Labore – real oder virtuell – anders aufgezeigt als im schulischen Umfeld. Schülerlabore haben daher durchaus Potenzial, wissenschaftspropädeutisch zu wirken und unter Umständen Studien- und Berufsinteressen zu wecken; auch hier muss jedoch weitere Forschung zeigen, durch welche Konzeptionen dies gelingt.

Damit verbunden ist die Auseinandersetzung mit der Bedeutung von Wissenschaft in der Gesellschaft schulisch im Bereich der Bewertungskompetenz verortet. Neben experimentellen Zugängen führen Methoden wie Planspiele oder Debatten dazu, sich verschiedener Perspektiven bewusst zu werden und eigene Möglichkeiten für Entscheidungen und Engagement zu erkennen. Initiativen, die Schülerlabore, Natur und Gesellschaft verbinden (etwa im Bereich von Citizen Science oder den von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekten), bieten hier womöglich weitere Zukunftschancen.

Eine vierte verbreitete Zielsetzung ist schließlich die Förderung anspruchsvoller Konzepte, für die wie-



Frankfurt am Main ist reich an außerschulischen Lernorten. Unter ihnen gehört das Senckenberg Naturmuseum zu den traditionsreichsten: Die ersten Unterrichtskurse wurden 1826 angeboten (weitere Beispiele auf Seite 9).

derum im schulischen Alltag oftmals zu wenig Raum bleibt. Wie untersucht man Strukturen chemischer Verbindungen heute, welche Modelle werden zur Erklärung und Vorhersage genutzt? Wie funktionieren Teilchenbeschleuniger und welche Vorstellungen über Materie liegen ihnen zugrunde? Wie kann man genetische Codes bestimmen und aktivieren? Haupt et al. (2013) stellen eine Kategorisierung bereit, die unter anderem die folgenden Ausrichtungen unterscheidet:

Einteilung der Schülerlabore nach Haupt et al. (2013)

SCHÜLERLABORTYP	ZIELGRUPPE
Klassisch	Spricht einen Klassenverband mit möglichst direktem Bezug zum Lehrplan an
Lehr-Lern	Integriert in die Lehrerausbildung an Hochschulen, ergänzt den Lehrplan
Wissenschaftskommunikation	Vermittelt Inhalte aus Forschung und Entwicklung der Betreiberorganisation, zum Beispiel Universität oder Forschungszentrum
zur Berufsorientierung	Setzt seinen Schwerpunkt im Bereich Berufsperspektive

Zusammenfassend können folglich zunächst Ansätze der Breitenförderung – beispielsweise durch Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten – von solchen zur gezielten Interessen- und Talentförderung unterschieden werden; auch spezifische Förderbedarfe werden, wenngleich bislang eher selten, über Schülerlabore angesprochen. Als Ziele werden vielfach die Förderung von Motivation und Interessen, eines authentischeren Verständnisses für Wissenschaft und wissenschaftliches Arbeiten mitsamt ihrer Bedeutung für Gesellschaft und das eigene Leben oder auch vertiefte Einblicke in moderne Konzepte benannt. Inwieweit sich dies tatsächlich erreichen lässt, ist zumindest in Bezug auf nachhaltige Effekte eine Frage für begleitende Forschungsvorhaben – vorhandene Untersuchungen weisen jedoch auch heute schon Faktoren aus, die für eine erfolgreiche Realisierung bedeutsam sind.

Lernen auch außerhalb der Schule – Einbettung statt Wandertag!

Unmittelbar nach einem Besuch am außerschulischen Lernort zeigen sich vielfach positive Auswir-

kungen insbesondere auf die Motivation, aber auch auf spezifische Verständniseentwicklungen. Sollen sie nachhaltig wirksam werden, ist eine Verankerung mit nachfolgenden und vorbereitenden Aktivitäten nötig. Sie können im regulären Fachunterricht stattfinden, aber auch das persönliche Umfeld der Kinder und Jugendlichen einbeziehen, etwa das Elternhaus, um so Unterstützung für eine weitere Beschäftigung mit Fragen und Themen aus dem breiten Gebiet der MINT-Fächer zu erfahren. Gerade für das langfristige Ziel einer Studien- und Berufsorientierung ist es vielfach nicht ausreichend, selbst Freude an der Beschäftigung mit einem Thema oder einer bestimmten Tätigkeit zu haben. Das Selbstvertrauen in den eigenen Erfolg und die Anerkennung wichtiger Personen aus dem persönlichen Umfeld sind mindestens genauso bedeutsam, um einen Berufsweg tatsächlich einzuschlagen.

Wünschenswert wäre es folglich, außerschulische Lernorte nicht isoliert zu betrachten, sondern in ein Bildungskonzept zu integrieren. Dies ist über das Elternhaus möglich, es ist jedoch erwiesen, dass dies nicht flächendeckend geschieht. Gefordert sind daher mindestens ebenso das allgemeinbildende Schulsystem und die Institutionen, die ein Lernen außerhalb des Unterrichts ermöglichen – Schülerlabore, Zoos, Museen und andere mehr –, um gemeinsam an Plänen zu arbeiten, die die Nutzung weiterer Lerngelegenheiten nicht dem zufälligen Engagement einzelner Lehrerinnen oder Lehrer überlassen, sondern die Zusammenarbeit zwischen Schulen und außerschulischen Lernorten systematisch verankern und einbinden. Nur so wird eine kontinuierliche Förderung möglich, und Besuche außerschulischer Lernorte bekommen nicht den Charakter von Wandertagen.

Eine damit verbundene Forderung ist die entsprechende Einbettung in die Lehreraus- und -fortbildung. Sicher werden Verknüpfungen von Fachunterricht und Lernorten außerhalb der Schule eher genutzt, wenn sie selbst als lernwirksam erfahrbar wurden oder (angehende) Lehrkräfte bereits Gelegenheit hatten, Konzeptionen für eine thematische Vernetzung verschiedener Lernorte mit auszuarbeiten. Auf diese Weise kann es »normal« werden, bei der Konzeption des eigenen Unterrichts schulisch und außerschulisch zu denken – wie aufseiten der Pädagogik seit über hundert Jahren gefordert und in den Fachdidaktiken heute zunehmend wieder thematisiert und mit Konzepten unterlegt.

Fazit: Welche Lernorte zeigen den größten Erfolg?

Diese Frage lässt sich aufgrund der Vielfalt der Aus-

Im Zoo Frankfurt wurde 1960 die erste Zooschule Kontinentaleuropas gegründet. Allein im Jahr 2015 betreute sie rund 14.000 Gäste.



Das ExperiMINTa Science Center bietet über 120 Experimentierstationen und ist eines der zehn beliebtesten Museen Frankfurts.



Die »Grüne Schule« im Frankfurter Palmengarten nutzt alle Sinneskanäle, um ökologisches Wissen zu fördern.



Das Goethe-Schülerlabor Chemie der Universität Frankfurt veranstaltet etwa Thementage für Schulklassen, Projekte für Schülerarbeitsgemeinschaften und Ferienkurse für Jugendliche.

richtungen und Ziele nicht einheitlich beantworten. Die Verankerung über einen einmaligen Besuch hinaus und damit die Möglichkeit einer anschlussfähigen und kontinuierlichen Fortführung ist ein bedeutsames Kriterium, eine klare und unterrichts-ergänzende Zielfokussierung ein weiteres. Die Sinnhaftigkeit einer früh einsetzenden Förderung naturwissenschaftlicher Interessen und Fähigkeiten, wie mit dem Polytechnik-Preis 2013 ausgezeichnet, gilt sicher auch für den Bereich des außerschulischen Lernens. Darüber hinaus ist es aber vermutlich gerade die Vielfalt der Konzepte und Lernorte – Schülerlabore, Museen, Naturpfade und viele andere mehr –, die es erlaubt, verschiedensten Bedarfen und Interessen im Sinne einer breiten und gezielten Nachwuchsförderung möglichst optimal nachzukommen.

BIOGRAFIE Ilka Parchmann ist Professorin für Didaktik der Chemie am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik und an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Die Vizepräsidentin der Universität Kiel erhielt 2011 den ersten Polytechnik-Preis und ist heute Mitglied der Auswahlkommission. Ihre Forschungsinteressen gelten der Entwicklung und Implementierung innovativer Unterrichtskonzepte sowie von Konzepten für unterrichts-ergänzendes und außerschulisches Lernen (zum Beispiel Planspiele, Schülerwettbewerbe, Forschungswerkstätten). Ferner widmet sie sich dem Übergang von der Schule ins Studium und der Lehreraus- und -fortbildung.

Literatur: siehe Seite 27

ERSTER PREIS

KEMIE

Eltern sind die wichtigsten Bildungsbegleiter ihrer Kinder – auch wenn es sich um Chemie und weitere Naturwissenschaften dreht.



Volle Konzentration bei der Extraktion von Mandelöl aus Mandeln, die sich im Inneren des Glasgefäßes in einem zugebundenen Teebeutel befinden.

Was passiert, wenn man ein Mentos-Pfefferminzbonbon in eine volle Cola-Flasche wirft? »Es gibt eine riesige Fontäne und eine Riesenüberschwemmung«, lacht Katrin Sommer. Ein großer Spaß, aber auch ein Grund, warum Kinder und Eltern dieses Experiment lieber im Freien ausprobieren sollten, so die 44-Jährige, die an der Ruhr-Universität Bochum als Professorin für die Didaktik der Chemie lehrt und forscht. Zu dem überschäumenden Effekt kommt es, weil sich die Kohlenstoffdioxid-Moleküle des Brausegetränks an der extrem rauen Oberfläche des Minzdrops sammeln. In großer Zahl bilden sie Gasbläschen, die sich von der Oberfläche ablösen und nach oben aufsteigen. Tun das ganz viele Gasbläschen auf einmal, so kommt es zum eruptionsartigen Heraussprudeln der Limonade. Die »Cola-Mentos-Fontäne« ist eines der Lieblingsexperimente im KEMIE-Projekt von Katrin Sommer und ihrem Team – wegen des spektakulären Effekts, der Chemie zum spannenden und dann vielleicht auch bleibenden Erlebnis macht.

KEMIE steht für »Kinder erleben mit ihren Eltern Chemie«, und genau diese Elternbeteiligung macht das Projekt so außergewöhnlich. Denn ob sich Kinder für Chemie und andere Naturwissenschaften interessieren, hängt entscheidend vom Elternhaus ab, mehr noch als von Erziehern oder Lehrpersonen, zitiert die Professorin wissenschaftliche Studien. Doch was ist, wenn die Mütter oder Väter nur schlechte Erinnerungen an den eigenen Chemieunterricht haben? Katrin Sommer selbst hatte eine »tolle Lehrerin«, sie weiß aber, dass das Fach ganz schnell sehr abstrakt und unverständlich werden kann. Will man acht- bis zwölfjährige Kinder für Chemie und Naturwissenschaften gewinnen, müssen ihrer Ansicht nach auch die Eltern in den Blick rücken und aktiv eingebunden werden.

Das leistet KEMIE seit 2008. Von Anbeginn war es nicht nur als Eltern-Kind-Projekt geplant, sondern auch auf Nachhaltigkeit angelegt. »Denn nur ein langfristiges Angebot kann dauerhaftes Interesse wecken«, ist Sommer überzeugt. Deshalb dauert jeder Projektdurchlauf auch ein Dreivierteljahr. Einmal monatlich treffen sich Kinder und Eltern dann für je drei Zeitstunden zum gemeinsamen Chemie-Erleben und Experimentieren mit dem

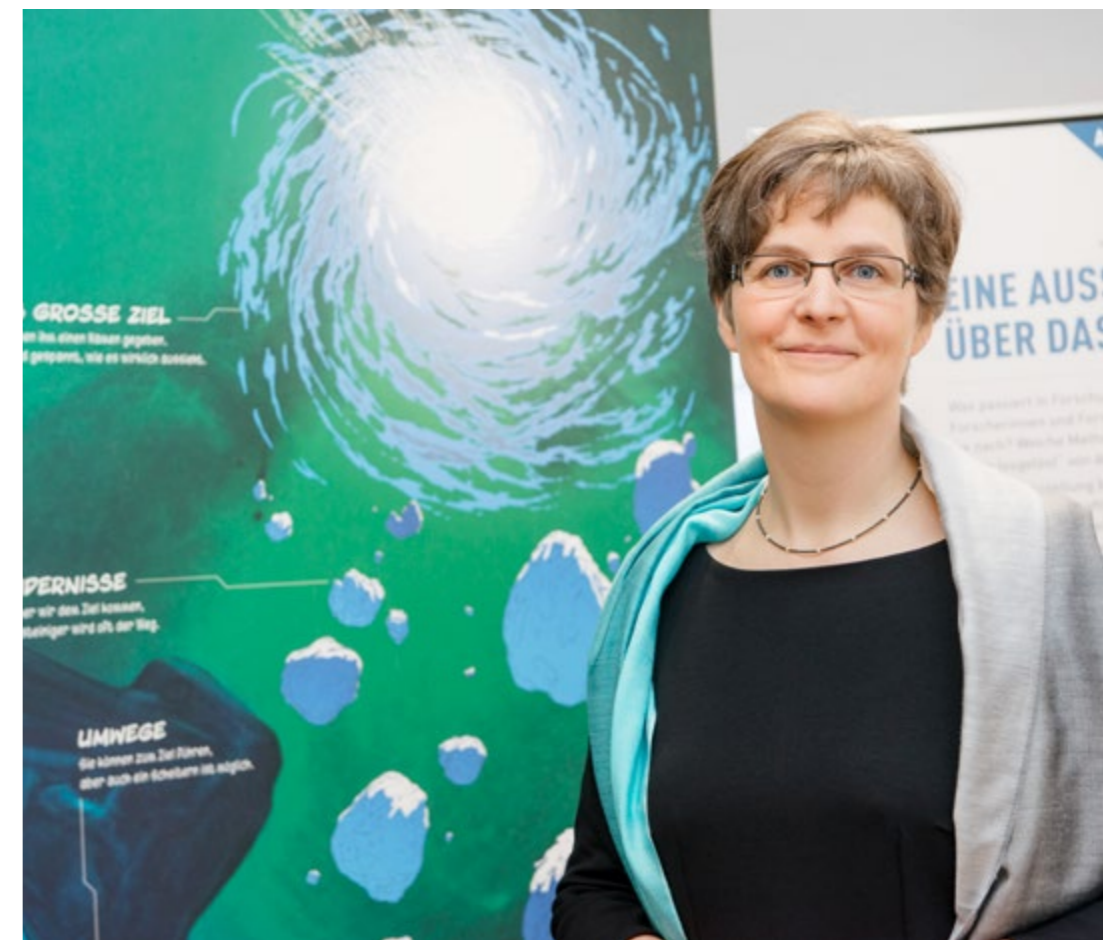
sein sollten. Der schulische Chemieunterricht beginnt in der siebten Klasse, Professorin Sommer und ihr Team wollen bewusst davor ansetzen. KEMIE soll keine Konkurrenz sein zur Schule und kein Nachhilfeprojekt. »Wir wählen andere Themen und einen anderen Zugang. Wir wollen kindgerecht zeigen, wie Chemie funktioniert.«

Katrin Sommer erinnert sich an anfängliche Skepsis: »Als wir das Projekt angeboten haben, hatten wir keine Ahnung, ob sich überhaupt jemand meldet.« Bei einem Tag der offenen Tür des Alfred Krupp-Schülerlabors machte das Team erstmals Werbung dafür. Innerhalb weniger Stunden lagen 54 Anmeldungen vor. »Da wussten wir, dass wir einen Nerv getroffen hatten.« Mit 96 Eltern-Kind-Paaren startete der erste Projektdurchlauf vor acht Jahren, und die meisten blieben auch über den langen Zeitraum von neun Monaten bei der Stange. 70 Prozent der Teilnehmer kamen mindestens zu sieben von neun Lehreinheiten, ein Wert, der bis heute stabil ist. Seit 2008 haben an KEMIE erfolgreich

Will man Acht- bis Zwölfjährige für Chemie gewinnen, müssen die Eltern aktiv eingebunden werden.

Betreuerteam im Alfred Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum. Die Termine liegen familienfreundlich an den Wochenenden. Zielgruppe sind Dritt- bis Fünftklässler, ihre Mütter und Väter. Die Altersgruppe unter den Schülern wurde gewählt, weil die Kinder nicht zu jung, aber auch nicht zu alt

Prof. Dr. Katrin Sommer schafft es, mit eindrucksvollen Experimenten ganze Familien für Chemie zu begeistern.



»Katrin Sommer leistet mit ihrem langfristig angelegten Experimentierangebot für Kinder und Eltern einen wesentlichen Beitrag zur Familienbildung.«

PROF. DR. ARNIM LÜHKEN

sieben Jahrgänge mit 613 Eltern-Kind-Paaren teilgenommen, ein achter Jahrgang läuft seit Oktober 2015.

Das gemeinsame Lernarrangement führt dazu, dass sich Kinder und Eltern länger und intensiver mit Chemie beschäftigen. Außerdem sieht Sommer darin einen echten Beitrag zur Familienbildung. Bei KEMIE gibt es zwar einen leichten Überhang an Vätern, doch das liegt nach Ansicht des Teams nicht unbedingt am naturwissenschaftlichen Thema, sondern »weil es für Väter eine Möglichkeit ist, mit ihrem Kind gemeinsam und sinnvoll Freizeit zu verbringen«. Sommer selbst hat mit ihrem damals zehnjährigen Sohn teilgenommen und »sich immer auf diese Stunden mit ihm gefreut«. Gemeinsam sitzen die Eltern mit ihren Kindern in der Bank, müssen nicht immer eine Antwort wissen, sondern können sich entspannt als »Lerner« fühlen, betont die Didaktikprofessorin. Anschließend kann das Erlebte in Form von Hausaufgaben vertieft werden. Freiwillig übrigens, doch rund die Hälfte der Paare leistet diese Nachbereitung daheim gern, wobei dann oftmals auch der andere Elternteil, der nicht an den Lehreinheiten teilnimmt, einbezogen wird. Die Teilnehmer erhalten überdies ein persönliches KEMIE-Laborbuch über die neun Lehreinheiten.

Inhaltlich setzt KEMIE auf die Begegnung mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen. Mütter, Väter und Kinder sollen dies an Fragestellungen und Phänomenen erfahren, die sie aus ihrem Lebensalltag kennen. Wie viel Zucker steckt im Glühwein oder im Kinderpunsch, den ich auf dem Weihnachtsmarkt trinke? Welche Inhaltsstoffe enthalten meine Lieblingschips, woraus besteht die Kosmetikcreme, die ich benutze? Die Eltern-Kind-Tandems lernen, diese Fragen mittels chemischer Methoden zu beantworten und die richtigen Schlussfolgerungen



Zum Experimentieren gehört auch das Notieren von Ergebnissen – mal schreibt das Kind, mal Mutter oder Vater.

aus den Ergebnissen der Experimente zu ziehen. Dabei geht es um wissenschaftliche Ansätze wie die Analyse und die Interpretation von Daten, Beobachtungen und Messungen – alles aufbereitet anhand kindgerechter Experimente, deren Zubehör sich auch daheim im Küchenschrank finden lässt.

Welche Eltern und Kinder nehmen an KEMIE teil? Die Professorin und ihr Team haben soziodemografische Daten und die berufliche Ausbildung abgefragt. Danach haben rund 60 Prozent der Eltern ein Studium absolviert, davon aber nur 28 Prozent ein naturwissenschaftliches. Mehr als die Hälfte der Eltern verfügt über keinen naturwissenschaftlichen Hintergrund. »Wir erreichen Eltern, die vor dem Projektbeginn vermutlich weniger motiviert oder in der Lage waren, naturwissenschaftliche Fähigkeiten und Interessen ihrer Kinder gezielt zu fördern«, freut sich Sommer. Eine Begleitstudie zu KEMIE hat zudem ergeben, dass die Eltern anschließend viel bewusster wahrnehmen, wie sehr der Alltag durch die Naturwissenschaft Chemie geprägt ist. Die Ergebnisse der Kinderbefragung – einer Fragebogenstudie mit Kontrollgruppenvergleich – zeigen, dass die jungen Projektteilnehmer zwar schon vor KEMIE an Chemie und Naturwissenschaften interessiert waren, dieses Interesse aber in den Monaten gemeinsamen Lernens nochmals anstieg. »Vor allem die Mädchen der Experimentalgruppe besitzen nach Projektende einen höheren Anreiz, sich mit Naturwissenschaften zu beschäftigen, als die Mädchen der Kontrollgruppe mit gleichaltrigen Kindern, die nicht an KEMIE teilgenommen hatten«, berichtet Sommer. Das spiegelt sich etwa in einem signifikanten Anstieg beim Besitz von Experimentierkästen wider.

Doch auch für das KEMIE-Team ist das Projekt lehrreich. Neben dem Projektleiter gehören drei geschulte Lehramtsstudenten dazu, die wertvolle Erfahrungen für ihre künftige Arbeit als Lehrer sammeln. Die curriculare Einbindung von KEMIE in die bereits existierende Lehrveranstaltung »Das Schülerlabor als außerschulischer Lernort« ist geplant, ferner werden die Möglichkeiten des Projekttransfers an andere Universitäten oder Schulen geprüft. Die ersten KEMIE-Jahrgänge sind bereits in höheren Schulklassen angelangt und treffen dort auf ehemalige Betreuer, die ihr Referendariat an den Schulen absolvieren. An diese Schüler will KEMIE erneut herantreten und fragen, welche Rolle das Projekt für ihre spätere schulische Entwicklung gespielt hat.

Und noch einen eher grundsätzlichen Ansatz verfolgt die Didaktikprofessorin: Aufgrund der

Vielzahl der gesammelten Daten und Erfahrungen mit dem Projekt will sie ein Modell der Eltern-Kind-Kommunikation und ihrer Bedingungen in einem experimentellen naturwissenschaftlichen Lernarrangement erarbeiten. Über was sprechen die Eltern und Kinder? Geht es mehr um Inhalte oder um organisatorische Handlungsabläufe? Und wenn es um Inhalte geht, auf welchem Niveau sprechen Eltern und Kinder miteinander, und welche Einflüsse spielen eine Rolle? »Darüber«, sagt die Professorin, »weiß man noch überhaupt nichts. Das wäre wirkliche Grundlagenforschung.«

BIOGRAFIE Katrin Sommer arbeitet seit 2004 als Professorin am Lehrstuhl für Didaktik der Chemie an der Ruhr-Universität Bochum. Seit 2012 ist sie geschäftsführende Leiterin des Alfred Krupp-Schülerlabors. 1990 bis 1995 absolvierte sie ein Lehramtsstudium für Chemie und Biologie an der Universität Leipzig, es folgten Promotion und Habilitation an der Universität Erlangen-Nürnberg. 2001 wurde ihr der Manfred und Wolfgang Flad-Preis durch die Fachgruppe Chemieunterricht der Gesellschaft Deutscher Chemiker verliehen.

» KURZINFO «

- Die Eltern der Dritt- bis Fünftklässler werden als wichtige Bezugspersonen, die das Interesse an der Chemie fördern können, in das Projekt einbezogen. Das gemeinsame Experimentieren leistet einen Beitrag zur Familienbildung.
- Die Langfristigkeit des Programms setzt neue Maßstäbe: Neun Monate lang lernen und experimentieren Eltern, Kinder und Betreuer gemeinsam im Labor. Dabei geht es um Phänomene aus dem Alltagsleben.
- Jedes Eltern-Kind-Paar gestaltet sein persönliches Laborbuch über die neun Lehreinheiten.

ZWEITER PREIS

VOM SEHEN ZUR OPTIK



Entdeckungen im Alltag und eigenes Erkunden ermöglichen emotionale Zugänge zur Physik.

Um Begeisterung für Physik auszulösen, reichen manchmal schon ein abgedunkelter Raum, ein Loch in der Verdunklung und die Erkenntnis, dass durch dieses Loch ein auf dem Kopf stehendes Bild von der Welt draußen an die Zimmerwand projiziert wird. Das optische Phänomen der Camera obscura oder Lochkamera war schon in der Antike bekannt, und Leonardo da Vinci nutzte es für seine Malerei. Das

»Das Projekt ist ein mustergültiges Beispiel für ein professionelles, tragfähiges Konzept zur effizienten Nutzung von Schülerlaboren.«

PROF. I. R. DR. DR. H. C. REINDERS DUIT

UniLab Adlershof – das Schülerlabor der Humboldt-Universität zu Berlin – bedient sich dieses Effekts ebenfalls, um seine kleinen Besucher für Physik zu faszinieren. »Mit ganz einfachen Mitteln lässt sich große Wirkung erzielen«, betont der Physikdidaktiker Burkhard Priemer. Dafür müssen keine optischen Linsen, komplizierten Modelle oder Diagramme eingesetzt werden. »Es reicht, die Dinge des Alltags präziser wahrzunehmen«, so der 47-jährige Professor.

Das unter der Leitung von UniLab-Gründer Lutz-Helmut Schön entwickelte Konzept »Vom Sehen zur Optik« baut auf dem unmittelbaren Erleben der Fünft- und Sechstklässler auf, die das UniLab besuchen. Optik eignet sich besonders als Einstieg in die Physik, da sie viele Anknüpfungspunkte zur Lebenswelt der Schüler hat. Auch bietet sie erste Einblicke in tragende Konzepte und Verfahren der Naturwissenschaften, ohne dass man sie gleich zu Beginn verstehen muss. »Die Theorie kommt im Unterricht oft



Ein Schüler experimentiert mit einem drehbaren Winkelspiegel. Dieser besteht aus zwei senkrecht stehenden Spiegeln, die in einem bestimmten Winkel zueinander aufgestellt sind. Überraschend für den Betrachter sind die Anzahl, Lage und Ausrichtung der Spiegelbilder.

zu früh. Wir dagegen holen die Schüler bei ihrem subjektiven Empfinden ab«, lautet Schöns Ansatz. »Physikalische Phänomene bleiben haften, wenn ein Erlebnis damit verbunden ist.«

Die Angebote im UniLab behandeln die Themen »Licht und Schatten«, »Spiegel« und »Farben«, dauern drei bis vier Zeitstunden und bilden in sich geschlossene Einheiten. Zunächst führen Labor-

mitarbeiter und Lehramtsstudenten den Kindern ein großes Experiment vor. Ihre Fragen dazu können die Schüler anschließend in Kleingruppen präzisieren, mithilfe eigener Experimente erarbeiten sie Antworten. Schön spricht von Lernerfahrungen: Bei »Licht und Schatten« etwa schildern die Schüler ihre Empfindungen, wenn sie in einem dunklen Raum nur hören, fühlen und riechen, aber nicht sehen können. Der Zugang über eigene Wahrnehmungen und Beobachtungen trage zum umfassenderen Verständnis physikalischer Vorgänge besser bei, als »träges, nicht verknüpftes Wissen auswendig zu lernen«.

Im UniLab geht es aber auch um freies, eigenständiges Lernen. »Die Schüler erleben sich plötzlich als kompetent, können selbst bestimmen, wie sie handeln«, berichtet Priemer. Ebenso spielt das Gruppenerlebnis eine Rolle: Die Ergebnisse ihrer Experimente präsentieren und diskutieren die Kinder vor der ganzen Klasse.

Rund 4.400 Schüler haben die Optik-Projekte des UniLab seit seiner Gründung 2004 kennengelernt. Der Tag im Labor reicht, so Burkhard Priemer, um bei den Kindern physikalisches Interesse zu wecken, aber nicht, um es anschließend auch zu halten. Dazu bedarf es mehrerer Besuche und der Einbettung der Laborprojekte in den Schulalltag. »Die Experimente lassen sich gut in den Unterricht übernehmen, weil für sie keine komplexen Geräte benötigt werden«, erklärt Priemer. Einige Partnerschulen verankern bereits die Optikprojekte im schulinternen Curriculum.

Im Schülerlabor basteln die Kinder stets ein Objekt, an dem sich optische Phänomene beobachten lassen. Eine Lochkamera aus einem Schuhkarton etwa, ein Kaleidoskop aus kleinen Spiegeln oder einen Farbkreislauf aus Pappe. Diese Gegenstände können die Schüler mit nach Hause nehmen und ihren Eltern oder Geschwistern vorführen. Auch das fördert die Nachhaltigkeit des Besuchs. Eine Adaption des Projekts »Farbe« hat das Laborteam als Workshop für Eltern, Erzieher und als Fortbildung für Lehrer im Programm.

Das Konzept der Projekte wird regelmäßig von Didaktikexperten, Lehrkräften und Studenten evaluiert. Zudem füllen die Schüler Fragebögen aus, in denen sie das Angebot des Labors meist sehr positiv bewerten. »Der Besuch hat mir Spaß gemacht« und »Ich werde nach dem Besuch noch über das Thema nachdenken« sind häufig gewählte Optionen. Eine Untersuchung zeigte außerdem, dass der Besuch für Jungen und Mädchen gleichermaßen

interessant ist. Eine weitere Studie mit Schülern der 5. bis 8. Klasse belegte eine signifikante Steigerung der Physik-Begeisterung – und dass das Interesse erhalten bleibt, wenn der Besuch mit dem Optikunterricht in der Schule verknüpft ist. Wegen der großen Bedeutung der Nachbereitung in der Klasse hat Priemers Team Materialien für die Lehrkräfte entwickelt und online publiziert. In der Entwicklung sind auch Optikprojekte für die Mittel- und Oberstufe.



Burkhard Priemer



Lutz-Helmut Schön

BIOGRAFIE Burkhard Priemer ist seit 2012 Professor für Physikdidaktik an der Humboldt-Universität zu Berlin, wo er auch promoviert wurde. Zuvor arbeitete er von 2005 bis 2012 an der Ruhr-Universität Bochum. Sein Lehramtsstudium für Mathematik und Physik absolvierte er an der Freien Universität Berlin.

BIOGRAFIE Lutz-Helmut Schön leitet seit 2013 das Zentrum für LehrerInnenbildung an der Universität Wien. Davor war er von 1996 bis 2011 Professor für Physikdidaktik an der Humboldt-Universität zu Berlin und gründete in dieser Zeit das UniLab-Schülerlabor. Er studierte in Braunschweig und habilitierte sich in Kassel.

» KURZINFO «

- »Vom Sehen zur Optik« setzt auf den phänomenologischen Zugang. Durch eigenes Erleben naturwissenschaftlicher Erscheinungen gewinnen Fünft- und Sechstklässler im Schülerlabor Erkenntnisse in der Physik.
- Im Zentrum stehen drei Angebote zu den Themen »Licht und Schatten«, »Spiegel« und »Farben«.
- Das Schülerlabor ist ein wichtiger Bestandteil der Praxisausbildung im Lehramtsstudium.

DRITTER PREIS

MATHE FÜR KLEINE ASSE

Neue Wege der Hochbegabtenförderung
am Beispiel der Mathematik



Was die münstersche Torminbrücke aus mathematischer Perspektive interessant macht, wissen nur Experten – und die Siebt- und Achtklässler, die das Bauwerk im Rahmen von »Mathe für kleine Asse« unter die Lupe nahmen. »Mathematische Stadtextkursionen« wie diese sind ein fester Teil des Projektcurriculums.

Friedhelm Käpnick kann sich gut an die eigene Schulzeit erinnern, an das Gefühl, »links liegen gelassen zu werden«. Nicht weil er aufsässig, sondern weil er besser als die Mitschüler war. In allen Fächern hatte er die Note Eins, nur in Singen und Turnen eine Zwei. Dass er gut Fußball spielte, rettete ihn davor, als »Streber« zu gelten: »Das brachte mir die Anerkennung der Mitschüler ein, nicht, dass ich gut in Mathe war.«

Heute ist Käpnick Professor für Mathematikdidaktik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, und »Mathematische Begabung« ist seit über 20 Jahren eines seiner Hauptforschungsgebiete. Käpnicks Ansatz geht über die reine Begabten- und Intelligenzforschung hinaus. Als Didaktiker hat er die Förderung der Kinder im Blick, nicht nur den IQ-Test.

Wie können Hochbegabte angemessen unterstützt und für Mathematik begeistert werden? Das ist der Dreh- und Angelpunkt des Projekts »Mathe für kleine Asse«, das er und sein Team seit 2005 für Dritt- bis Achtklässler aufgebaut haben. An dieser Lernwerkstatt sind jährlich über 200 Kinder, Eltern und Lehrer aus 30 Grundschulen und zehn Gymnasien der Region beteiligt. Eine Ausweitung auf Erst- und Zweitklässler ist geplant.

Die Forschung unterscheidet bei Heranwachsenden zwischen kognitiver, körperlicher und sozialer Entwicklung. Bei »normal« begabten Kindern bilden sich die drei Stränge meist gleich aus, bei Hochbegabten liegt die geistige Entwicklung weit vor den anderen Fähigkeiten. »Es gibt Zweijährige, die schon begeistert zählen, während ihre Altersgenossen im Sandkasten spielen.« Laut Käpnick haben sie schon in der ersten Klasse einen kognitiven Vorsprung von vier Jahren, doch diesen Kindern fehlt meist die nötige Anerkennung und Herausforderung. »Sie senden Signale aus, die Erzieher oder Lehrer oft nicht verstehen, weil diese darin kaum ausgebildet sind.« Schule orientiere sich an der Mitte, Hochintelligente fielen oft durchs Raster. Sie werden als Streber gehänselt oder passen sich an, so der Professor. Das sei gerade bei hochbegabten Mädchen zu beobachten, die extra Fehler machten, um »so zu sein wie der Rest der Klasse«.

Dabei, so Käpnick, sei das Grundschulalter entscheidend. Elternhaus und Schule prägten die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder, also auch, ob sie Freude an Zahlen, Formeln und problemlösendem Denken bekämen. Das Projekt »Mathe für kleine Asse« spricht deshalb Mütter und Väter an, berät sie und holt sie zu Hospitationen in die Lernwerkstatt. In den Schulen entwickeln die Mitarbeiter gemeinsam mit den Lehrern Förderkonzepte für den Unterricht und den Umgang mit begabten, interessierten Kindern.

»Friedhelm Käpnick weckt schon früh die mathematische Neugier bei besonders interessierten und begabten Kindern – bei gleichzeitiger Förderung von Lehramtsstudenten.«

PROF. DR. DR. H. C. ALBRECHT BEUTELSPACHER

Käpnick sieht darin ein gegenseitiges Informieren und Voneinander-Lernen, bei dem alle Beteiligten nur gewinnen können.

Im Zwei-Wochen-Rhythmus kommen die Kinder für 90 Minuten in der Universität zusammen, teils reisen sie sogar aus benachbarten Bundesländern an. Fast täglich betreuen der Professor und sein Team ein oder zwei Gruppen. Die bestehen zu zwei Dritteln aus Jungen, »wobei Mädchen genauso begabt sind. Aber sie haben mehr Hobbys und entscheiden sich dann leider oft gegen die Mathematik«, so Käpnicks Erfahrung. In den Förderstunden bearbeiten die Kinder komplexe mathematische Problemfelder, es gibt Wettbewerbe, sie lernen mit Experimentierkästen oder lösen Knobelaufgaben. Dabei sollen sich die Kinder wohlfühlen und Freundschaften schließen. Damit die Betreuer ein umfassendes Bild erhalten, stellen die Schüler ihre Hobbys vor und entdecken dabei häufig überraschende Querverbindungen zur Mathematik. Damit sie lernen, »dass Mathe nicht nur aus Formeln im stillen Kämmerlein besteht«, unternehmen sie Exkursionen und erkunden ihre Umwelt mit der »mathematischen Brille«. Das kann ein Besuch im Planetarium sein, im Krankenhaus oder auf einer Baustelle.

Insgesamt 60 Lehramtsstudenten arbeiten pro Semester an den Projekten mit. Sie erleben authentische Lernsituationen und das Prinzip des »forschend-entdeckenden Lernens« und genießen eine intensive fachdidaktische Begleitung. Daraus sind bisher rund 130 Master- und Bachelorarbeiten sowie fünf Promotionsvorhaben und zahlreichen Publikationen und Handreichungen für Pädagogen entstanden. Seit einem Jahr wendet sich die Lernwerkstatt mit dem Projekt »MaKosi« auch Schülern mit Verständnisschwierigkeiten in der Mathematik zu. Käpnick ist davon überzeugt, dass jeder die mathematischen Anforderungen der Grund- und Mittel-

schule erfüllen kann. »Die Kinder müssen aus dem Teufelskreis Frust, Angst, Druck befreit werden.« Nach einem Jahr haben sie meist wieder den Anschluss an die Schule gefunden.



BIOGRAFIE Friedhelm Käpnick lehrt und forscht als Professor für Mathematikdidaktik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Er absolvierte ein Diplomlehrer-Studium in Mathematik und Geografie an der Universität Greifswald und unterrichtete in der Schule und bei Lehrerfortbildungen. Er verfasste zahlreiche Schulbücher und Publikationen zur mathematischen Begabtenförderung.

» KURZINFO «

- Die Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder der dritten bis achten Klasse wird mit Lehreraus- und -fortbildung sowie fachdidaktischer Forschung verknüpft.
- Enge Kooperation mit rund 40 Grund- und weiterführenden Schulen in Münster und Umgebung.
- Einbeziehung der Eltern, ganzheitlicher Blick auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder.

SONDERPREIS

DER STOFF AUS DEM DIE DINGE SIND

Pädagogenfortbildungen und Museumworkshops für Kinder bringen Werkstoffkunde in Grundschulen und Kitas.

Eine Tasse und ein Handschuh – manchmal verblüffen ganz alltägliche Dinge. Solche, die immer in Gebrauch sind, bei denen aber selten gefragt wird, woraus sie bestehen und warum dem so ist. Irina Fritz und Christine Füssl-Gutmann haben mit ihrem Konzept »Der Stoff aus dem die Dinge sind« die Werkstoffkunde alltäglicher Gegenstände zum Thema einer Entdeckungsreise durch das Deutsche Museum München gemacht. Fritz arbeitet als Museumspädagogin, Füssl-Gutmann leitet am Museum das Kerschensteiner Kolleg, eine Einrichtung für Erwachsenenbildung. Gemeinsam entwickelten sie ein Programm, das sich mit Workshops für Kinder und Pädagogenfortbildungen an Kindertagesstätten und Grundschulen richtet, aber auch auf andere Bildungseinrichtungen übertragbar ist. Dabei setzen sie auf das spielerische Entdecken von Naturwissenschaft und Technik.

Das Konzept rund um Werkstoffe und Materialien entstand in Kooperation mit dem bayerischen Staatsinstitut für Frühpädagogik (IFP) und dem Exzellenzcluster MAI-Carbon, einem Forschungsverbund bayerischer Universitäten und Unternehmen. Zunächst sollte es nur die Sonderausstellung »Harter Stoff: Carbon – ein Werkstoff der Zukunft« begleiten. Mittlerweile ist es ins reguläre museumspädagogische Angebot aufgenommen worden.

Carbon? Woraus besteht dieser neue Werkstoff? Und wofür wird er gebraucht? Irina Fritz und Christine Füssl-Gutmann wollten den Blick der Kinder und Pädagogen nicht allein auf das Hightech-Material lenken, sondern eine Bandbreite an Werkstoffen einbeziehen. Welche Stoffe leiten Strom, was wird aus Keramik hergestellt, wie viel wiegt Plastik? Eine Fülle an Fragen, die es mit kindlicher und erwachsener Neugierde zu erforschen gilt – und welcher Ort wäre dafür geeigneter als ein Museum, in dem



Auch »gautschen« will gelernt sein: Im Rahmen einer Fortbildung probiert ein Grundschulreferendar (rechts) den ersten Entwässerungsschritt bei der Papierherstellung aus. An einer Mitmachstation im Museum kippt er dazu frisch geschöpftes Papier vom Sieb auf eine Filzunterlage.

all diese Materialien in den Exponaten sichtbar sind. »Es ist das ideale Thema für alle Altersgruppen«, betont Füssl-Gutmann.

Die Bausteine des Konzepts sind für alle Altersstufen ähnlich: Es gibt eine Einführung in Alltagsmaterialien, Experimentierstationen und ein Materialsuchspiel in der Luft- und Schifffahrtsabteilung. Je nach Alter sind die Kinder dabei in Kleingruppen oder selbstständig auf Spuren- oder vielmehr Materialsuche.

Die Museumspädagoginnen beginnen ihre Workshops und Fortbildungen stets mit der Tasse und den Handschuhen, die sie in der Gruppe herumreichen. Die Handschützer sind aus Wolle, Leder oder Gummi, die Becher aus Glas, Holz, Plastik, Metall oder Pappe. Welche Funktion und Eigenschaften haben diese Materialien? Warum sind Tassen nicht aus Stoff? »Wir wollen die Kinder für diese ganz selbstverständlich genutzten Alltagsgegenstände sensibilisieren«, erklärt Christine Füssl-Gutmann. Dabei sei es verblüffend, welche Werkstoffe bereits Kindergartenkinder kennen. So gab es eine Tasse aus Carbon, »die manche sofort mit dem Bau von Autos in Verbindung brachten«, ergänzt Irina Fritz.

An den Experimentierstationen werden die Werkstoffe anschließend verglichen. Es gibt Klangröhren und Gewichtskugeln aus verschiedenen Materialien, eine Magnet-Station, einen Stromkreis mit Glühbirne, die nur leuchtet, wenn der Stromkreis durch leitfähiges Material geschlossen wird, oder eine Station, an der Kinder und Erwachsene mit Mikroskop und Lupe Materialoberflächen erkunden können. Hier, so die Initiatorinnen, werden die Grundlagen für ein »erfolgreiches forschendes Lernen gelegt«.

Beim anschließenden Suchspiel »sausen die Kinder begeistert durchs Museum«, berichtet Fritz. Mithilfe von Bilderkarten müssen sie beispielsweise nach einem Segel und dem dazu passenden Schiff suchen. So lernen sie, dass etwa in einem Schiff oder Auto viele unterschiedliche Materialien zum Einsatz kommen und dass ihre Auswahl von vielen verschiedenen Umständen abhängt, sogar geografischen oder historischen.

Fast 400 Kinder haben die Workshops allein in den Erprobungsphasen erlebt. Ihre Rückmeldungen nutzten die Expertinnen, um das Angebot zu verbessern. Unter anderem wurde die Einstiegsphase für die Kinder verlängert, um ihr Vorwissen ausführlicher zu erfragen. Zudem waren bei allen Probelaufen pädagogische Begleiter des IFP zugegen.

Das Fortbildungsprogramm, an dem Erzieher und Lehrer gemeinsam teilnehmen, hat bisher rund



Christine Füssl-Gutmann (links) und Irina Fritz

300 Multiplikatoren erreicht. Sie lernten die Programme für die Kinder kennen, vertieft durch Mitmachstationen und Führungen von Experten für Papier und Keramik oder aus der museumseigenen Gießerei. Eine pädagogische Handreichung sammelt Anleitungen und Tipps, wie der Workshop auch an andere Orte übertragen werden kann – beispielsweise in Unternehmen. Und weil das Programm so gut ankommt, soll es bald auch auf das Thema »Bauen und Konstruieren« übertragen werden.

BIOGRAFIE Die Biologin und Umwelttechnikerin Irina Fritz arbeitet seit 2003 als Museumspädagogin am Deutschen Museum München, unter anderem in den Projekten »Ökoenergie«, »Schüler führen Schüler« oder »Tinkering«. Christine Füssl-Gutmann leitet seit 1995 das Kerschensteiner Kolleg für Erwachsenenbildung am Deutschen Museum, sie hat Soziologie, Pädagogik und Psychologie studiert.

» KURZINFO «

- Forschendes, spielerisches Lernen für alle Altersgruppen, insbesondere für Kinder im Elementar- und Primarbereich.
- Werkstoffe und Materialien des Alltags werden an Experimentierstationen und bei einem Suchspiel im Museum entdeckt und kennengelernt.
- Gemeinsame Fortbildung für Erzieher und Lehrkräfte. Es wird ein anschlussfähiges Wissen vermittelt, das die Zusammenarbeit zwischen Kita und Grundschule stärkt.

EHRENURKUNDEN

Unter den 118 eingereichten Bewerbungen fanden sich neben denen der vier Hauptpreisträger zahlreiche weitere bemerkenswerte Initiativen. Sie wurden jeweils mit einer Ehrenurkunde ausgezeichnet.

BIRGIT EICHMANN

WWF Deutschland
[WWF-Schülerakademie 2°Campus –
 Forschen für den Klimaschutz](#)

PROF. DR. INGO EILKS

Universität Bremen, Didaktik der
 Chemie
[Chemie, Umwelt, Nachhaltigkeit
 im Schülerlabor – Lernangebote
 für homogene und heterogene
 Lerngruppen](#)

PROF. DR. MARTIN GRÖGER

Universität Siegen, Didaktik der
 Chemie/Science Forum
[Freilandlabor FLEX – Freilandlabor
 mit Experimentierfeld](#)

DR. THOMAS HEYNE

Julius-Maximilians-Universität
 Würzburg, Didaktik der Biologie
[NAWiK² – Naturwissenschaftliches
 Arbeiten im Wild-Park Klaushof
 in Bad Kissingen](#)

PROF. DR. CORINNA HÖSSLE

Carl von Ossietzky Universität
 Oldenburg, Didaktik der Biologie
[Lehr- und Lernlabor Wattenmeer](#)

DR. KATRIN KNICKMEIER

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
 Exzellenzcluster »Ozean der Zukunft«/
 Kieler Forschungswerkstatt
[Das ozean:labor – forschen wie
 die Wissenschaft und handeln mit
 Verantwortung](#)

PROF. DR. MARKUS PESCHEL

Universität des Saarland, Didaktik der
 Primarstufe/Sachunterricht
[GoFEX – Grundsullabor für Offenes
 Experimentieren](#)

PROF. DR. ANGELIKA PREISFELD

Bergische Universität Wuppertal,
 Mathematik und Naturwissenschaften
[The Brain – A Living Network](#)

PROF. DR. MARKUS RIEDERER

Julius-Maximilians-Universität
 Würzburg, Botanischer Garten
[LehrLernGarten-Projekt des
 Botanischen Gartens der Universität
 Würzburg](#)

DR. ROLAND RINK

Technische Universität Braunschweig
 Institut für Didaktik der Mathematik und
 Elementarmathematik

DR. JUDITH RIEGERT

DR. GRIT WACHTEL
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Rehabilitationswissenschaften
[Tiere in Zahlen](#)

AKAD. DIR. DR. FRANZ-JOSEF SCHARFENBERG

Universität Bayreuth, Didaktik der
 Biologie
[Demonstrationslabor Bio- und
 Gentechnik](#)

DR. CECILIA SCORZA

Haus der Astronomie/Zentrum für
 Astronomie der Ruprecht-Karls-
 Universität Heidelberg
[Universe in the Box](#)

AUSWAHLKOMMISSION

Die Auswahlkommission entscheidet über die Nominierten und wählt die Preisträger aus. Ihr gehören unabhängige, ausgewiesene Experten aus Wissenschaft, Schule und Stiftungswesen an.



Von links nach rechts:

DR. EKKEHARD WINTER
 Deutsche Telekom Stiftung,
 Geschäftsführer

PROF. DR. BERND RALLE
 Technische Universität Dortmund,
 Didaktik der Chemie (Vorsitz)

DR. WOLFGANG EIMER
 Stiftung Polytechnische Gesellschaft
 Frankfurt am Main, Bereichsleiter
 Wissenschaft und Technik

PROF. I. R. DR. DR. H. C.
 REINDERS DUIT
 Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik
 (IPN) Kiel, Didaktik der Physik

DR. DAGMAR WEBER
 Staatliches Schulamt
 Frankfurt am Main

DR. ROLAND KAEHLBRANDT
 Stiftung Polytechnische Gesellschaft
 Frankfurt am Main,
 Vorstandsvorsitzender

PROF. DR. ANDREAS GOLD
 Goethe-Universität Frankfurt am
 Main, Pädagogische Psychologie

PROF. DR. ANNETTE
 NOSCHKA-ROOS
 Technische Universität München
 und Deutsches Museum,
 Museumspädagogik

PROF. DR. ARNIM LÜHKEN
 Goethe-Universität Frankfurt am
 Main, Didaktik der Chemie

PROF. DR. DR. H. C.
 ALBRECHT BEUTELSPACHER
 Justus-Liebig-Universität Gießen,
 Diskrete Mathematik und Geometrie

Es fehlen
 PROF. DR. SUSANNE BÖGEHOLZ
 Georg-August-Universität Göttingen,
 Didaktik der Biologie

PROF. DR. ILKA PARCHMANN
 Leibniz-Institut für die Pädagogik der
 Naturwissenschaften und Mathematik
 (IPN) Kiel, Didaktik der Chemie

TRANSFER

NICHT NUR EIN KURZES AUFFLACKERN

Die preisgekrönten Projekte bereichern Frankfurts Bildungslandschaft nachhaltig.

»Der Planetenglibber kommt bei den Kindern super an«, sagt Josefa Maria Hybner-Kauß, Leiterin der Frankfurter Holzhausen-Grundschule. Maisstärke, Wasser, Lebensmittelfarbe – fertig ist der Fantasiestoff aus den Weiten des Weltalls. »Wir haben ihn erhitzt, gestampft und gefiltert«, erzählt lachend die Schulleiterin. Anschaulicher geht Unterricht über die Eigenschaften chemischer Stoffe kaum. Und die Zweit- und Drittklässler haben noch mehr erlebt, mit Solarenergie betriebene Windräder gebaut oder Regenwürmer bei der Arbeit beobachtet. Die Experimente hat Dr. Brunhilde Marquardt-Mau, Didaktikprofessorin für Sachunterricht an der Universität Bremen, zusammengestellt, um Kinder für Evolutionsbiologie oder erneuerbare Energie zu begeistern. Mit ihren Konzepten ELISA-Lab (Labor Entdecken des Lernen im Sachunterricht) und KIGA-Lab (Kindergarten-Labor) gehörte sie zu den fünf Preisträgern beim Polytechnik-Preis 2013.

Das Besondere: Die Grundschüler forschen gemeinsam mit Kindergartenkindern, in diesem Fall aus dem Kinderhaus Cronstettenstraße und dem Diakonissen-Kindergarten. Marquardt-Mau geht es um anschlussfähige naturwissenschaftliche Bildung, der Fokus liegt auf dem Übergang vom Kindergarten zur Grundschule. »Wenn Kitakinder wissen, was sie in der Schule erwartet, fällt ihnen der Wechsel leichter«, berichtet Hybner-Kauß.

Um die fünf siegreichen Projekte in Frankfurts Bildungslandschaft zu verankern, hat die Stiftung gezielt 22 Kindertagesstätten und 21 Grundschulen als »Verbündete« ausgewählt – mithilfe der freien, kirchlichen und städtischen Kita-Träger und des Staatlichen Schulamts für die Stadt Frankfurt am Main. Zwei Jahre lang begleitete die Stiftung die Einrichtungen bei der Umsetzung der Konzepte. Rund 1.500 Schüler und 400 Kita-Kinder fanden so

spielerisch neue Zugänge zu Mathematik und Naturwissenschaften.

Ein Weg, auf dem 160 Erzieherinnen und Lehrkräfte vorangingen. Von Februar 2014 bis Oktober 2015 nahmen sie an 25 Fortbildungen teil, aber auch an Exkursionen ins Mathematikum Gießen und zur ExperiMINTa in Frankfurt. Mehr als 80 Prozent der Einrichtungen waren den gesamten Zeitraum über dabei – was Norbert Rehner, ehemals Leiter der Frankfurter Wöhlerschule und pädagogischer Berater der Stiftung, als beachtlich bezeichnet. Aus seiner Schulpraxis weiß er, dass ein »Schwund von 50 Prozent normal ist«.

Dazu beigetragen haben die Transfer-Begleiterinnen als »Brückenbauerinnen« in die Bildungseinrichtungen. Eine davon ist Miriam Müller-Waninger. Sie begleitete die zehn Kitas, die sich für das Projekt »Naturwissenschaftliche Bildung im frühen Kindesalter« entschieden hatten und gemeinsam mit Puppenameise Fred auf erzählerische Weise in die Welt der Chemie und Physik eintauchten. Müller-Waninger, die im Alltag für den Caritasverband Frankfurt Kitas berät, organisierte Austauschtreffen der Erzieherinnen, half, wenn es einmal klemmte, nahm an Workshops teil und gab Rückmeldung an die Stiftung. Ihr Fazit: »Das Konzept hat seinen Platz in der pädagogischen Arbeit gefunden, die Kinder profitieren davon, und auch die Erzieherinnen haben ihre Scheu vor den Naturwissenschaften verloren.«

Das bestätigen Rebecca Meese und Silke Feldberg-Akhand vom integrativen Kindergarten der evangelischen Gemeinde Cantate Domino. Immer freitags experimentieren sie mit Fred, der Ameise, einer Erfindung der Bielefelder Chemiedidaktikerin Prof. Dr. Gisela Lück. Eigentlich ist der Forschernachmittag für die älteren Kinder gedacht, »doch plötzlich wollen alle in die Fred-Gruppe«, erzählen sie.

Zwei Jahre lang begleitete die Stiftung die Einrichtungen bei der Umsetzung der Konzepte. Rund 1.500 Schüler und 400 Kita-Kinder fanden so spielerisch neue Zugänge zu Mathematik und Naturwissenschaften.



Aufmerksam beobachten die Kinder des Frankfurter Kindergartens Cantate Domino die Phasentrennung von Wasser und Öl. Das Experiment ist Teil des Lernkonzepts »Forschen mit Fred«, bei dem Geschichten über die Abenteuer einer neugierigen Puppenameise Anlässe für einfache chemische Versuche schaffen.

Selbst die Schüchternen werden bei der Ameise mutig, die Kinder entwickeln sogar eigene Versuche. 2016 soll das Konzept daher auch für Jüngere regelmäßig angeboten werden.

Die Stiftung hat rund 60.000 Euro in die Transferstrategie investiert und bildet pro Einrichtung mehrere Pädagogen aus, die anschließend als Multiplikatoren wirken – denn die Konzepte sollen in der ganzen Schule oder Kita verankert sein. Die Fortbildungen werden von den Preisträgern und ihren Mitarbeitern gehalten. Sehr gut kommt an, dass Erzieher und Lehrer gemeinsam geschult werden; das sei gerade für den Übergang von der Kita zur Schule wichtig, sagen die Teilnehmer, und soll deshalb ausgebaut werden.

Am Anfang überwiegt bei vielen Erzieherinnen und Lehrkräften die Unsicherheit gegenüber Mathematik oder Naturwissenschaften, sagt Berater Norbert Rehner. Doch bei den Schulungen soll Wissen nicht übergestülpt, sondern individuell vermittelt werden. Die Teilnehmer sollen selbst Sicherheit

gewinnen, bevor sie mit den Kindern arbeiten. Dr. Wolfgang Eimer, der Koordinator des Polytechnik-Preises, erinnert sich an die erste Schulung zum Siegerkonzept »Klasse(n)kisten«, die für ihn ein »Schlüsselerlebnis« war. Zwei begeisternde Fortbildnerinnen, selbst Grundschullehrkräfte, führten in das Thema »Brücken und was sie stabil macht« ein. »Die anfängliche Skepsis der Teilnehmer gegenüber dem technischen Hintergrund entwickelte sich schnell zu einem begeisterten Experimentieren mit den Bauklötzen. Und die Lehrkräfte fanden kein Ende, obwohl die Fortbildung samstags stattfand.«

Die »Klasse(n)kisten« gehören mittlerweile an elf Frankfurter Grundschulen zur Unterrichtsausstattung. Zu vier verschiedenen Themen enthalten sie alles, was man für einen innovativen Sachunterricht braucht. Das Konzept von Prof. Dr. Kornelia Möller aus Münster begeisterte Ute Sopha, Lehrerin an der Merianschule, sofort. Für ihre erste Klasse übernahm sie das Thema »Brücken«. »Das Material ist sehr anschaulich und kann eins zu eins im Unterricht eingesetzt werden.« Drei Wochen lang drehte sich alles um Pfeiler, Zugkraft oder tragende Elemente, Fachbegriffe, die die Erstklässler schnell verstanden. »Die Kinder waren hochmotiviert.« Sopha besichtigte mit ihnen sogar Brücken in der Stadt, die sie im Unterricht nachbauten. »Mir gefällt, dass die Kinder ihre Vermutungen einbringen, diskutieren und mit eigenen Händen überprüfen können. Nur so bleibt Wissen in den Köpfen hängen!«

Der Prozess ist angestoßen und wird 2016 fortgesetzt und ausgebaut: Nachdem die Stiftung Klasse(n)kisten, ELISA-Lab und KIGA-Lab an der Frankfurter Goethe-Universität vorgestellt hat, haben Fachdidaktiker für Chemie und Physik die Themen aufgegriffen. Künftig setzen Lehramtsstudenten die Kisten im Unterricht ein. Auch an der Berta-Jourdan-Schule, einer Berufsfachschule für Erzieher, sollen die didaktischen Konzepte Einzug in den Lehrplan halten. Etabliert hat sich der Lehrgesprächskreis Physik an der Goethe-Universität, den Prof. Dr. Thomas Wilhelm, einer der Preisträger 2011, eingeführt hat. Acht weitere Schulen sind für das Konzept »Mathe macht stark« von 2011 hinzugekommen. Indizien, dass der Wettbewerb nachhaltige Akzente setzt und »nicht nur ein kurzes Aufblitzen ist«, freut sich Wolfgang Eimer.

[Eine genaue Beschreibung aller Transferprojekte finden](#)
[Sie in den Dokumentationen 2011 und 2013, die Sie unter \[info@polytechnik-preis.de\]\(mailto:info@polytechnik-preis.de\) kostenlos bestellen können.](#)



Im KIGA-Lab von Prof. Dr. Brunhilde Marquardt-Maulern Kindergarten- und Grundschulkindern gemeinsam – unter anderem über die Nutzung von Solarenergie im Alltag.

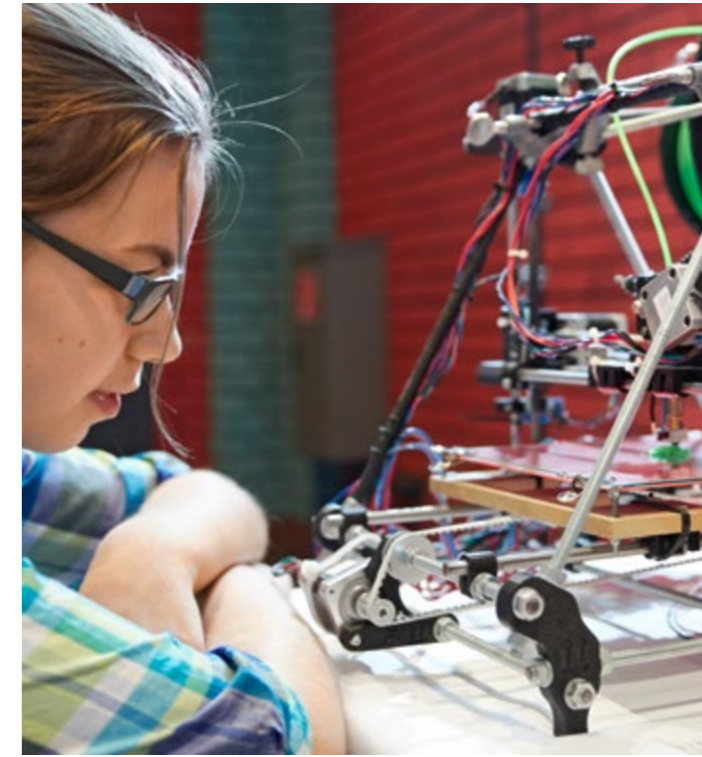
FRÜH ÜBT SICH, WER EIN FORSCHER WERDEN WILL

Die naturwissenschaftlich-technische Projektkette der Stiftung Polytechnische Gesellschaft

Genetik in der Grundschule und Förderung exzellenter Nachwuchsforscher – die wissenschaftlich-technischen Leitprojekte der Stiftung Polytechnische Gesellschaft sind nicht nur vielfältig, sondern bauen gezielt entlang der Bildungsbiografie in einer Projektkette aufeinander auf.

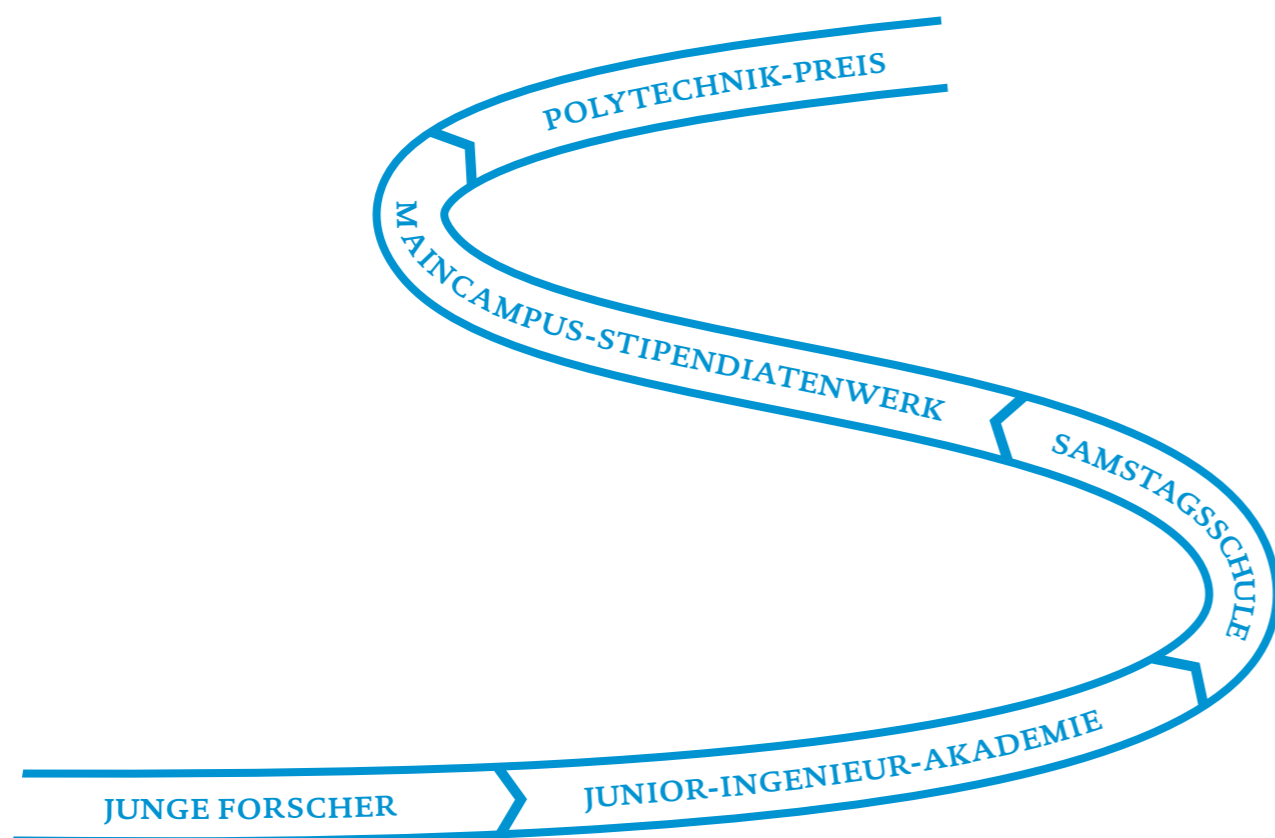
Schon früh setzen die **Jungen Forscher** den ersten Akzent: Seit 2010 zeigen Studierende und Doktoranden der Frankfurter Goethe-Universität Grundschulern, womit sie sich täglich beschäftigen. Im Gespräch, durch gemeinsames Experimentieren im Unterricht und bei Laborbesuchen vermitteln sie erste Vorstellungen von der komplexen Arbeit der Wissenschaftler; erfuhren rund 180 Kinder so aus erster Hand, was ein Forscher ist, wie er denkt und wie er arbeitet. Zum Besuch am Arbeitsplatz der Jungen Forscher nehmen die Kinder ihre Eltern mit. Bisher wurden Konzepte zu Genetik und Teilchenphysik entwickelt, die anspruchsvolle Themen kindgerecht vermitteln.

Für Acht- und Neuntklässler Frankfurter Gymnasien holte die Stiftung die **Junior-Ingenieur-Akademie** der Deutsche Telekom Stiftung an den Main. Ihr Ziel ist es, dem Nachwuchskräftemangel in den MINT-Berufen zu begegnen. Dazu vernetzt die Akademie Schule, Wirtschaft und Wissenschaft und führt zwei Jahre lang facettenreich in die Welt der Technik ein: Die Theorie erlernen die Schüler – fast 160 seit 2009 – im Wahlpflichtfachunterricht, hinzu kommen Praktika, Werkserkundungen und Laborversuche mit Praxisbezug. Jede Schule kann ihr eigenes interdisziplinäres Thema umsetzen, Robotik etwa, Lebensmitteltechnologie oder regenerative Energien. Teils gehören die Akademien schon zum schulischen Regelbetrieb. Im Juli 2015 präsentierten sie sich erstmals mit ihren Projektergebnissen der Öffentlichkeit – beim »Tag der Junior-Ingenieure« im Industriepark Frankfurt-Höchst.



Für Mittelstufenschüler bietet die Frankfurter Junior-Ingenieur-Akademie Zugänge zu den Themen Robotik, regenerative Energien und Lebensmitteltechnologie an.

Die **Samstagsschule für begabte Handwerker** fördert seit 2009 die zehn bis 15 besten Frankfurter Handwerksgehilfen der letzten drei Prüfungsjahre. Die Kooperation mit der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main geht auf die Freie Sonntagsschule für Handwerker zurück, das erste Berufsbildungsprojekt der Polytechnischen Gesellschaft aus dem Jahr 1817. Auf dem Programm stehen Schlüsselqualifikationen und Fachwissen aus der



handwerklichen Praxis, die innerhalb eines Jahres in berufsbegleitenden Seminaren vertieft werden. So werden die begabten Nachwuchshandwerker motiviert, sich selbst auf den Weg zur Führungskraft zu machen.

Im Rahmen des **Main-Campus-Stipendiatenwerks** vergibt die Stiftung seit 2008 Stipendien an den besonders qualifizierten Nachwuchs der großen Frankfurter Hochschulen. Das Stipendiatenwerk ist interdisziplinär ausgerichtet, mit einem Schwerpunkt in den Naturwissenschaften, und bietet drei Programme: MainCampus academicus für leistungsstarke Studenten im Master- oder Hauptstudium, MainCampus docus für exzellente Doktoranden und MainCampus educator für junge Naturwissenschaftler in Erziehungsverantwortung. 153 exzellente Jungakademiker kamen bislang in den Genuss des Stipendiums und der begleitenden ideellen Förderung in der MainCampus-Akademie. Aus ihren Reihen entstand 2012 auch das Junge-Forscher-Konzept zum Thema Genetik.

Am Ende der Kette steht der **Polytechnik-Preis für die Didaktik der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik**, der deutschsprachige Fachdidaktiker für die Entwicklung erfolgreicher Lehr- und Lernkonzepte auszeichnet. Er steht unter Schirmherrschaft der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Johanna Wanka, ist mit insgesamt 70.000 Euro dotiert und wird seit 2011 alle zwei Jahre mit wechselnder Schwerpunktsetzung vergeben. Ausgezeichnet werden neuartige Lernangebote, die bereits in der Praxis erprobt sein müssen. Die Preisträger wählt eine Jury mit unabhängigen Experten aus Wissenschaft, Schule und Stiftungswesen aus. Die Etablierung der prämierten Konzepte in den Bildungseinrichtungen Frankfurts gewährleistet ein von der Stiftung koordinierter Transferprozess.

DIE STIFTUNG AUF EINEN BLICK



Eine »Werkbank« für die Frankfurter Stadtgesellschaft – das ist die Stiftung Polytechnische Gesellschaft. 2005 wurde sie mit einem Kapital von 397 Millionen Euro von der Polytechnischen Gesellschaft, einer fast 200 Jahre alten Frankfurter Bürgervereinigung, errichtet. Heute machen 18 sogenannte Leitprojekte den Kern ihrer Arbeit aus. Die Projekte verteilen sich auf folgende Arbeitsschwerpunkte: Familienbildung, Sprachbildung, kulturelle Bildung, Hinführung zu Naturwissenschaft und Technik sowie Förderung des Bürgerengagements. Immer steht dabei die Schulung der vielfältigen Fähigkeiten des Menschen im Mittelpunkt, die Förderung seiner fachlichen und persönlichen Bildung zum Nutzen des Gemeinwesens – genau wie es der Begriff »polytechnisch« seit dem Zeitalter der Aufklärung ausdrückt.

Das Polytechniker-Haus in der Untermainanlage ist das Domizil der Stiftung im Herzen Frankfurts.

IMPRESSUM

Verantwortlich für den Inhalt

Stiftung Polytechnische Gesellschaft
Frankfurt am Main
Der Vorstand

Untermainanlage 5
D-60329 Frankfurt am Main
Telefon 069-78 98 89-0
Telefax 069-78 98 89-900
www.sptg.de

Design

Büro Schramm für Gestaltung GmbH

Autoren/Redaktion

Dr. Wolfgang Eimer, Stephan M. Hübner,
Astrid Ludwig

Bildbearbeitung

Felix Scheu photo retouch

Bildnachweis

Sebastian Schramm (Titel, 21); Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Steffen Kugler (3); Dominik Buschardt (6, 9 unten, 25); Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Norbert Miguletz (7); Palmengarten Frankfurt (9 oben); Zoo Frankfurt, Jürgen Kircher (9 links); Uwe Dettmar (9 rechts, 27); Tanja Langen (10, 12/13); Ruhr-Universität Bochum, Katja Marquard (11); Archiv UniLab-Schülerlabor (14/15); Westfälische Wilhelms-Universität, Peter Grever (16); Privat (17); Deutsches Museum München (18/19); Michelle Spillner (23, 24).

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit schließt die männliche Form die weibliche Form im vorliegenden Text mit ein.

Literaturhinweis zum Beitrag von

Prof. Dr. Ilka Parchmann (Seite 6 ff.)
Haupt, O. J., Domjahn, J., Martin, U., Skiebe-Corrette, P., Vorst, S., Zehren, W., & Hempelmann, R. (2013): Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 66 (6), 324–330.



Untermainanlage 5
D - 60329 Frankfurt am Main
Telefon 069 - 78 98 89 - 0
www.sptg.de