



Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung



Dokumentation der Expertentagung vom 23. November 2005 in Berlin

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhalt

Vorwort	1
Begrüßung der Ministerin Ute Erdsiek-Rave, Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schleswig-Holstein	2
Grußwort Dr. Andreas Paetz, Bundesministerium für Bildung und Forschung	3
nwu-essen	4
DFG-Schwerpunktprogramm »Bildungsqualität von Schule« (BiQua)	6
BLK-Programm SINUS-Transfer	8
BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule	10
Deutsche Telekom Stiftung	12
NaT-Working	14
Lernort Labor	16
Fonds der Chemischen Industrie	18
Chemie im Kontext (CHiK)	20
Physik im Kontext (piko)	22
Biologie im Kontext (bik)	24
Klaus Tschira Stiftung	26
Stiftung der Deutschen Wirtschaft (sdw)	28
THINK ING.	30
Naturwissenschaftsolympiaden und BundesUmweltWettbewerb	32
Stiftung Jugend forscht e.V.	34
Alle Projektadressen im Überblick	36

Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung

Expertentagung am 23. November 2005 in Berlin



Nach den für Deutschland wenig zufrieden stellenden Ergebnissen der Third International Mathematics and Science Study (TIMSS, 1997) wurde von einer Expertengruppe im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung eine Expertise erstellt, die zur Etablierung des BLK-Programms SINUS führte. Seitdem haben sich in Deutschland auf Bundes- und Länderebene zahlreiche Initiativen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts entwickelt. Wie die Ergebnisse von PISA 2003 zeigen, sind zwar erste positive Ergebnisse der verschiedenen Initiativen erkennbar, doch nun gilt es, diesen Trend zu verstetigen. Länderübergreifend angelegte Initiativen und Projekte können hierbei eine wichtige Funktion übernehmen.

Am 23. November 2005 präsentierten sich bundesweite Initiativen auf einer Expertentagung in der schleswig-holsteinischen Landesvertretung in Berlin. Vertreterinnen und Vertreter von Kultusministerien und Lehrerbildungseinrichtungen waren eingeladen, die verschiedenen Projekte im Detail kennen zu lernen und die Gelegenheit zu nutzen, mit den Projektleitungen zu erörtern, ob und wie die Übernahme bestimmter Ansätze in den Ländern am besten erfolgen kann. Diese Broschüre fasst alle auf der Tagung vorgestellten Projekte zusammen.

Zur Tagung eingeladen hatte das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel. Gefördert wurden die Veranstaltung und die vorliegende Tagungsbroschüre vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.



GEFÖRDERT VOM

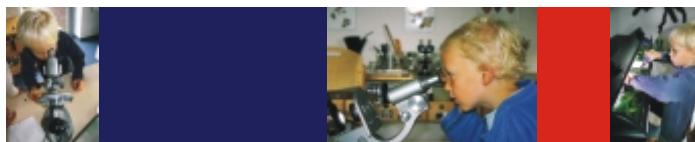


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Begrüßung der Ministerin Ute Erdsiek-Rave

Ministerium für Bildung und Frauen des Landes Schleswig-Holstein

Ministerium für Bildung
und Frauen
des Landes Schleswig-Holstein



Sehr geehrte Damen und Herren,

herzlich willkommen zu dieser Expertenkonferenz, die sich einer großen gesellschaftlichen Herausforderung stellt: der Förderung naturwissenschaftlicher Bildung. In dieser Runde gibt es gewiss Konsens über die Notwendigkeit naturwissenschaftlicher Kompetenz in sämtlichen Altersstufen, in den organisiert-formalen Bildungsbereichen und in der Ausbildung, aber genauso auch im informellen Bereich – und zwar einer naturwissenschaftlichen Kompetenz, die sich nicht als Konkurrenz zur musisch-ästhetischen Bildung versteht. Es ist höchste Zeit, dass wir dieses antithetische Denken – Naturwissenschaften versus Geisteswissenschaften – überwinden. Denn es fehlt heute an Basiskompetenzen und an besonderen Talenten. Mathematisch-naturwissenschaftliche Ausbildungs- und Studiengänge werden zu wenig nachgefragt, insbesondere in der Lehrerausbildung. Zudem werden die Lehramtsstudiengänge immer weiblicher, und gerade die Mädchen interessieren sich schon in Schule weniger für die Naturwissenschaften oder für die Mathematik.

Wir müssen also Überzeugungsarbeit leisten und die Weichen anders stellen. Doch wie können wir möglichst vielen plausibel machen, dass erfolgreiches Lernen in den sogenannten »harten« Fächern nicht von den Genen abhängt? Wie gelingt es, die natürliche Entdecker- und Experimentierfreude von Kleinkindern, ihre Lust an der Thesen- und Hypothesenbildung, am Erkennen von Zusammenhängen und Gesetzen in der Schule weiterzuentwickeln? Oder, um es mit Albert Einstein zu sagen: Wie können wir die »göttliche Neugier« der Kinder, den Spaß am Schauen und am Begreifen, bewahren?

Wer den Schulen allein die Verantwortung zuschiebt, macht es sich zu einfach, zumal sich in den letzten Jahren im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer sehr viel getan hat.

Wir stärken diese Disziplinen von Anfang an:

- ▶ In Schleswig-Holstein haben wir Leitlinien für die Kindertagesstätten entwickelt, die in der KITA-Novelle gesetzlich verankert werden. Damit ist »Mathematik, Naturwissen-

schaft und Technik« als einer von sechs Bildungsbereichen verbindlich festgeschrieben.

- ▶ Das SINUS-Projekt liefert neue methodisch-didaktische Impulse, seit einem Jahr auch für Grundschulen.
- ▶ Die Kontextprogramme für die naturwissenschaftlichen Fächer fördern eine neue Unterrichtsdidaktik und eine neue Unterrichtskultur. Sie setzen an Alltagsphänomenen, bei der normalen Lebensumwelt, an und holen Kinder und Jugendliche aus ihrer Welt ab.
- ▶ Mit Standards und zentralen Abschlussprüfungen stärken wir in allen Schularten die Kernkompetenzen, auch in Mathematik und in den Naturwissenschaften. In der Profileroberstufe werden künftig zwei naturwissenschaftliche Fächer obligatorisch sein.
- ▶ Inzwischen gibt es eine Vielzahl außerschulischer Lernorte mit hervorragenden Förder- und Vertiefungsangeboten: von den Schülerlaboren über die einschlägigen Projekte von Museen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen bis hin zu Kooperationen mit Unternehmen und speziellen Kurse für offene Ganztagschulen.
- ▶ Das Zusammenspiel von schulischem Lernen und außerschulischen Lernorten verändert den Stellenwert der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, deren Prestige und die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Bei den PISA-Studien hat Schleswig-Holstein in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Untersuchungsbereichen an den Gymnasien respektable Ergebnisse erreicht. Doch aus PISA geht auch klar hervor, welcher Entwicklungsbedarf besteht.

Dass die Wissenschaft und immer mehr auch die Medien auf unserer Seite stehen, dass es immer mehr Förderer gibt, ist eine große Ermutigung. Das stärkt die Hoffnung, dass es in Zukunft nicht mehr »cool« ist, sich als mathematisch-naturwissenschaftlicher Analphabet zu bekennen, sondern ganz normal ist, über Autofahren mit Rapsdiesel oder die Kernschmelzung ebenso Bescheid zu wissen wie über Robbie Williams, Harry Potter oder Daniel Kehlmann.

Grußwort

Dr. Andreas Paetz

Bundesministerium für Bildung und Forschung



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Sehr geehrte Frau Ministerin Erdsiek-Rave, sehr geehrte Damen und Herren,

Von Albert Einstein stammt der Satz: »Wichtig ist, dass man nicht aufhört zu fragen.« Kinder stellen Fragen und erwarten Antworten. Den Eltern und den Bildungseinrichtungen muss es gemeinsam gelingen, diesen Fluss der Fragen nicht versiegen zu lassen. Wie sind Lehrende in allen Bildungsbereichen darauf vorbereitet, Interesse an Mathematik, Naturwissenschaften, Technik und Informatik zu fördern?

Es muss Lernangebote mit Bezug zum Alltag und zur Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen geben. Welche Rolle spielen dabei außerschulische Lernorte, und wie können wir Schülerlabore noch besser auch als Orte der Lehrerfortbildung nutzen?

Wir benötigen Personal, das die Kinder dabei unterstützt, auf ihre Fragen auch Antworten zu finden, denn mathematische, naturwissenschaftliche oder technische Phänomene lassen sich nicht immer mit einem Buch oder per Frontalunterricht erklären. Vor allem in der Ausbildung von Kindergärtnerinnen und Grundschullehrkräften ist hier noch viel zu leisten.

Um den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken, benötigen wir gut ausgebildete Fachkräfte. Zu wenige Schülerinnen und Schüler entscheiden sich für ein naturwissenschaftlich-technisches Studium, immer noch ist die Abbrecherquote gerade in diesen Fächern zu hoch.

Die Ergebnisse des PISA-Bundesländer-Vergleichs 2003 haben bestätigt: In Deutschland entscheidet die soziale Herkunft über den Schulerfolg eines Kindes. Selbst bei gleichem Lernvermögen hat ein 15-jähriger Schüler aus reichem Elternhaus eine vier Mal größere Chance auf das Abitur wie ein Gleichaltriger aus einer ärmeren Familie. Im Vergleich zum Test von 2000 ist der Wissensvorsprung der 15-jährigen Schüler aus der Oberschicht noch deutlich gewachsen. Diese Daten zeigen, dass einer unserer Hauptaugenmerke auf der verstärkten individuellen Förderung von Kindern und Jugendlichen aus sozial schwachen Familien und von Schülern mit Migrationshintergrund liegen muss.

Ich bin froh darüber, dass sich in den letzten Jahren mit Unterstützung des Bundes viel bewegt hat. Mit dem Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS) begannen Bund und Länder 2003 erstmalig eine bundesweite Transferphase und verbreiten die bewährten Ergebnisse des Programms. So finden sie Eingang in die Regelunterstützung von Schulen durch Beratung, Vernetzung, Fortbildung und Evaluation. Es ist gut, dass die Länder eine dritte Transferphase ab 2007 planen (an der sich der Bund allerdings nicht mehr beteiligen kann). Im BLK-Programm SINUS-Grundschule werden Ansätze von SINUS auf eine andere Schulart und -stufe übertragen. Die Grundschule als Schule für alle Kinder soll ein Fundament für das Lernen in der Sekundarstufe und der weiteren Lebensspanne schaffen. Dazu gehört auch, Interesse für Mathematik und Naturwissenschaften anzuregen und zu fördern.

Die vom BMBF finanzierten Kontextprogramme für die Fächer Chemie, Physik und Biologie knüpfen an die Erfahrungen und Lebenswelten der Schüler an, um Unterrichtskonzepte zur Förderung naturwissenschaftlichen Denkens und zur Anwendung des Wissens zu schaffen. Mit dem Projekt Lernort Labor fördert das Bundesministerium ein Zentrum für die Beratung und Qualitätsentwicklung außerschulischer Bildungsangebote in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik, das die Initiativen vernetzt und ihre Etablierung im Bildungssystem unterstützt.

Insgesamt hat der Bund für die Stärkung mathematisch-naturwissenschaftlicher Kompetenzen seit Beginn des SINUS-Programms für diese Programme rund 30 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus unterstützt das Bundesministerium Bundeswettbewerbe und Olympiaden in mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Wir stehen noch ganz am Anfang. Lassen Sie uns deshalb nicht nachlassen in unserem gemeinsamen Bemühen, das Interesse an Naturwissenschaften nachhaltig zu fördern.

Ich wünsche der Fachtagung einen guten Verlauf.



Naturwissenschaftlicher Unterricht im Fokus

Die Forschergruppe nwu-essen arbeitet fächerverbindend und interdisziplinär: Fachdidaktiker der Schulfächer Physik, Chemie und Biologie erforschen gemeinsam mit Lehr-Lern-Psychologen und Erziehungswissenschaftlern die Grundlagen des Lernens im naturwissenschaftlichen Unterricht. Aus systematischen Untersuchungen der gängigen Unterrichtspraxis und in experimentellen Situationen außerhalb des Schulalltags werden wichtige Erkenntnisse über individuelles Lernen, Unterrichtsprozesse und das Schulsystem insgesamt gewonnen. Die Ergebnisse sollen neue Impulse für die Unterrichtspraxis geben, sie leisten aber auch wichtige Beiträge zur aktuellen Lehr-Lern-Forschung. Auch in der nationalen und internationalen Zusammenarbeit mit anderen Forschern wird zusätzliches Potenzial erschlossen. Im gleichnamigen Graduiertenkolleg wird für alle Doktorandinnen und Doktoranden der beteiligten Arbeitsgruppen ein umfangreiches Ausbildungsprogramm organisiert.

Fächerverbindende vernetzende Forschung

Die Forschergruppe nwu-essen verfolgt das Ziel, ein umfassendes Bild vom Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht entstehen zu lassen, daher sind die Forschungsprojekte von vornherein interdisziplinär entwickelt und vernetzend angelegt. So wird eine Brücke zwischen lernpsychologischer Grundlagenforschung und fachdidaktischer sowie erziehungswissenschaftlicher Praxisnähe geschlagen. Die theoretische Modellierung erfolgt dementsprechend auf den drei Ebenen

- ▶ individuelles Lernen und individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler,
- ▶ Unterrichtsprozesse und Lehrer-Schüler-Interaktion,
- ▶ Schulsystem und Schulkultur.

Dank der Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) arbeiten fast 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Forschungsprojekten, darunter 5 Professoren, 6 Post-Docs und 2 abgeordnete Lehrer; hinzu kommen weitere Mitarbeiter der beteiligten Lehrstühle.

Die empirischen Dissertationen der rund 20 Doktorandinnen und Doktoranden sind eng an die Forschungsprojekte gekoppelt, sie tragen zusätzlich zu einer Verbindung der einzel-

nen Projekte bei. Während der Promotionszeit von drei Jahren erhalten die jungen Forscher im Graduiertenkolleg eine interdisziplinäre Ausbildung. Zahlreiche Tagungsreisen und Auslandsaufenthalte intensivieren den Austausch und die Kooperation mit anderen Wissenschaftlern. Außerdem wird der Bezug zur Schulpraxis hergestellt und ausgebaut.

Praxisrelevante Grundlagenforschung

Reale Schulpraxis

Systematische Untersuchungen der Unterrichtspraxis und der schulischen Bedingungen liefern Befunde über Lernmöglichkeiten im Unterricht. Die neuere Unterrichtsforschung nutzt Videoaufnahmen, Lehrerbefragungen, Fragebögen und Tests. Viele Schulen aus mehreren Bundesländern, vor allem aus dem Ruhrgebiet und dem Rheinland, unterstützen dies durch ihr Engagement und ihre Offenheit.

Lehr-Lern-Experimente

Gezielte Lehr-Lern-Experimente geben Aufschluss über die individuellen Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern, über das Lernverhalten und über Faktoren für den Lernerfolg. Die Lehr-Lern-Psychologie bietet hierfür erprobte Methoden wie interaktive Problemlöseaufgaben, Fragebögen, Tests und Verhaltensbeobachtungen.

Auf der Ebene der individuellen Lerner wird erforscht:

- ▶ Welche **Lernstrategien** sind trainierbar, wie beeinflussen sie den Lernerfolg? Wie gut können Schüler ihr Lernen reflektieren und steuern?
- ▶ Welches **Problemlöseverhalten** der Schüler ist zielführend und lernförderlich? Wie lassen sich Problemstellungen für Lernen und Verstehen nutzen?
- ▶ Welche Rolle spielen **naturwissenschaftliche Experimente** für Verstehensprozesse? Wie hängen sie von der Gruppenarbeit und der Steuerung durch die Lehrkraft ab?

Auf der Ebene der Unterrichtsprozesse wird untersucht:

- ▶ Welche **Unterrichtsmethoden** dienen welcher Art von Lernzielen? Welche Kriterien gelten für methodisch passendes Lehrerverhalten?

- ▶ Welche **Unterrichtsstrukturen** sind im alltäglichen Unterrichtsgeschehen zu finden? Wie beeinflussen sie das Lernen? Wie können Lernabläufe optimiert werden?
- ▶ Welches Wissen über **naturwissenschaftliches Arbeiten** erwerben Schüler? Wie sind Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung am besten zu vermitteln?
- ▶ Welche **Aufgaben** oder **Problemstellungen** führen zu den erwünschten Lernprozessen? Wie können sie im Unterricht eingebettet werden, wie können sie Unterricht strukturieren?

Auf der Ebene des Schulsystems wird erfasst:

- ▶ Welchen Einfluss auf den Unterrichtserfolg haben kulturelle und **organisatorische Rahmenbedingungen**? Welche Rolle spielen die Schulorganisation und die Kooperation der Lehrkräfte?
- ▶ Welches **Wissen** und welche **Kompetenzen** sollen die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erwerben? Wie lassen sich die Wissens- und Kompetenzziele theoretisch modellieren, wie lässt sich Wissens- und Kompetenzerwerb fördern und überprüfen?
- ▶ Welchen Einfluss hat das **Professionswissen von Lehrkräften** auf den Unterrichtserfolg? Mit welchen Fortbildungen lässt sich Unterricht zielgerichtet optimieren?

Forschungsergebnisse der nwu-essen

Entwicklung des Unterrichts

Die Forschungsergebnisse zeigen, wie sich Unterrichtspraxis nachhaltig entwickeln lässt. In der nwu-essen entstehen Unterrichtskonzepte, die das Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht verbessern können. Viele Resultate werden direkt in Lehrerfortbildungen eingebracht, erfahrene Lehrkräfte werden als Forschungspartner verstanden. Außerdem stärkt diese Forschung und Kooperation das Lehramtsstudium.

Optimierung des Bildungssystems

Empirische Befunde über organisatorische, personale und curriculare Bedingungen von Schulsystem und Schulkultur erlauben die zielgerichtete Optimierung des Bildungssystems. Das Wissen über Auswirkungen dieser Bedingungen auf das

Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht wird die Lehramtsausbildung, die Organisations- und Personalentwicklung an den Schulen beeinflussen, aber auch zur Ausarbeitung und Evaluation von Bildungsstandards, Richtlinien und Lehrplänen beitragen.

Impulse für die Forschung

Die vernetzte und komplexe Grundlagenforschung klärt die Anwendbarkeit theoretischer Modelle über Bedingungen für guten naturwissenschaftlichen Unterricht. Außerdem entstehen in der nwu-essen neue Forschungsfragen, mit denen der wissenschaftliche Prozess der praxisrelevanten Grundlagenforschung auf den Ebenen Schulsystem – Unterricht – individuelle Lerner weitergeführt werden kann. Der interdisziplinäre Ansatz fördert eine breite Resonanz in allen Teilbereichen der empirischen Lehr-Lern-Forschung, auch im internationalen Austausch.

Kontakt und weitere Informationen

Forscherguppe & Graduiertenkolleg
Naturwissenschaftlicher Unterricht
Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Schützenbahn 70
45117 Essen
www.nwu-essen.de

Sprecher der Forschergruppe nwu-essen:

Prof. Dr. Hans E. Fischer
Tel. 0201/183-4639
Fax 0201/183-4642
hans.fischer@uni-due.de

Sprecherin des Graduiertenkollegs nwu-essen:

Prof. Dr. Elke Sumfleth
Tel. 0201/183-3757
Fax 0201/183-3149
elke.sumfleth@uni-due.de

DFG-Schwerpunktprogramm »Bildungsqualität von Schule« (BiQua)

Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten

Ziel und Programm von BiQua

Die Ergebnisse der Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) zeigten, dass die Qualität der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung in Deutschland verbessert werden kann und sollte. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat deshalb im Jahr 2000 ein auf sechs Jahre angelegtes Schwerpunktprogramm zur Bildungsqualität von Schule (BiQua) eingerichtet. Das Schwerpunktprogramm zielt darauf ab, empirisch fundiertes Grundlagenwissen über Bildungsprozesse und deren Ergebnisse zu gewinnen. Durch die Analyse bildungsrelevanter Bedingungen und Prozesse sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die zu einer Verbesserung der Bildungsqualität – insbesondere im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich – beitragen.

Die Arbeit des Schwerpunktprogramms zeichnet sich durch drei Aspekte aus, die es möglich machen, Bedingungen schulischer Bildung adäquat zu erfassen und zu beschreiben:

1. die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Bildungsexperten aus verschiedenen Fachwissenschaften,
2. das systematische Einbeziehen des bisher häufig vernachlässigten schulischen und außerschulischen Lernkontextes und
3. eine Fundierung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch empirische Methoden.

1. Interdisziplinärer Forschungskontext

In BiQua arbeiteten über den gesamten Förderzeitraum 42 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Pädagogik, der Psychologie, den Didaktiken der Naturwissenschaften und der Mathematik zusammen. Im Schwerpunktprogramm finden somit unterschiedliche Disziplinen, die sich mit Bildungsprozessen beschäftigen, eine gemeinsame Rahmenfragestellung. Viele fachübergreifende Kooperationen wurden initiiert, wobei sich vor allem die vielfältigen Verknüpfungen zwischen pädagogisch-psychologischer und fachdidaktischer Forschung als fruchtbar erweisen. Die an BiQua beteiligten 33 Einzelprojekte sind darüber hinaus mit zahlreichen nationalen und internationalen Projekten zur Bildungsqualität verbunden, so dass ein Anschluss an den aktuellen Forschungsstand und ein international hohes Forschungsniveau gewährleistet wird.

2. Berücksichtigung des schulischen und außerschulischen Kontextes

Hintergrund für das Schwerpunktprogramm ist ein Mehr-Ebenen-Modell von Bildungsprozessen, Bildungsergebnissen und deren Bedingungen. Die einzelnen Projekte betrachten unterschiedliche Ausschnitte des Bildungssystems innerhalb dieses Rahmenmodells. Wie der aktuelle Forschungsstand deutlich zeigt, sind für die Qualität des Lernens im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht nicht nur Merkmale der unmittelbaren Lehr-Lern-Umgebung auf der Ebene der Schulklasse ausschlaggebend. Ob und wie Schülerinnen und Schüler Lernanforderungen und -gelegenheiten im Unterricht wahrnehmen und aufgreifen, hängt auch von Faktoren des schulischen und außerschulischen Kontextes ab. Dem schulischen Kontext können zum Beispiel das Klima, das Profil oder die Kooperation der Lehrkräfte auf der Schulebene zugeordnet werden. Zum außerschulischen Kontext zählen zum Beispiel das Elternhaus und dessen Schulbezug oder der Freundeskreis beziehungsweise die Gleichaltrigengruppen mit ihren Interessen. Einflüsse der übergeordneten Ebene, etwa gesellschaftliche Wertorientierungen und Wertewandel sind ebenfalls zu berücksichtigen. Ein vertieftes Verständnis dieser Zusammenhänge öffnet Möglichkeiten, schulische Bildungsprozesse durch die Unterrichtsgestaltung und durch ein abgestimmtes Einbeziehen der genannten Kontextfaktoren zu unterstützen.

3. Empirische Forschung

Mit BiQua verbunden ist auch das Ziel, die Methoden der empirischen Bildungsforschung weiter zu entwickeln. Alle Projekte beruhen auf soliden Designs; Erhebungsinstrumente, Analyseverfahren und Daten werden zwischen den Projekten ausgetauscht. Besondere Herausforderungen stellen sich bei der Entwicklung von Interventionsstudien, die auf valides und handlungsrelevantes Veränderungswissen abzielen. In diesem Zusammenhang werden auch Bedingungen der Implementation von Innovationen im Schulbereich untersucht. Mit den Interventionsstudien, die im Programm durchgeführt werden, soll generalisierbares Veränderungswissen gewonnen werden. Ein Anliegen des Projekts ist es weiterhin,

die rund 80 Doktorandinnen und Doktoranden im Schwerpunktprogramm mit den neuesten empirischen Erhebungs- und Auswertungsverfahren vertraut zu machen.

Einige ausgewählte Ergebnisse

Die an BiQua beteiligten Forschungsprojekte können zur Veranschaulichung vier Schwerpunkten zugeordnet werden: a) Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern, b) Kompetenzen von Lehrkräften, c) Unterrichts- und Schulebene sowie d) schulische und außerschulische Kontextfaktoren. Entsprechend lassen sich ausgewählte Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

- a) Kompetenzen von Schülern: Lernen mit Lösungsbeispielen fördert das nachhaltige Verständnis; Strukturierung des Tagesablaufs in klar getrennte Lern- und Freizeit fördert die Leistung; individuelle Zielsetzung für Teilleistungen erhöht den Leistungszuwachs.
- b) Kompetenzen von Lehrern: Individuelle Leistungsrückmeldungen sind für Schüler fördernd; eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung des Lehrers wirkt sich positiv auf die Klassenleistung aus; die Zusammenarbeit mit den Eltern birgt noch nicht gehobene Potenziale.
- c) Unterricht und Schule: Zielorientierter Unterricht fördert die kognitiven Kompetenzen, eine offene Gesprächsführung, eine aktive und inhaltsbezogene Beteiligung der Schüler sowie abwechslungsreicher, modellierter und an der Lebenswelt orientierter Unterricht deren Interesse. Fühlen sich Schüler in der Schule wohl, verbessern sich das Lernklima und die Leistungen. Nach Geschlechtern getrennter Unterricht hat vor allem bei Mädchen positiven Einfluss auf die Interessenentwicklung zu Mathematik und Naturwissenschaft.
- d) Schulische und außerschulische Kontextfaktoren: Emotionale Unterstützung der Eltern und den Tagesablauf strukturierende Aktivitäten erhöhen die Lernmotivation des Kindes, leistungsorientierter Druck wirkt dagegen demotivierend. Elterntrainings sind bei der Entwicklung und Förderung selbstgesteuerten außerschulischen Lernens hilfreich.

Leistung und Ausblick

Dass das im Jahr 2006 auslaufende Schwerpunktprogramm mit seiner Forschung eine innovative Vorreiterrolle eingenommen und Standards gesetzt hat, spiegelt sich in der Fortführung dieses Ansatzes in verschiedenen anderen Projektzusammenhängen wider. Im Programm wurde auch die Möglichkeit wahrgenommen, die Projekte mit aktuellen großen Schulleistungsstudien, wie zum Beispiel PISA, zu verknüpfen.

Literatur für einen Überblick

- Prenzel, M. & Doll, J. (Hrsg.) (2002). *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*. Weinheim: Beltz. (= 45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik)
- Doll, J. & Prenzel, M. (Hrsg.) (2004). *Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Münster: Waxmann.

Kontakt

Sprecher: Prof. Dr. Manfred Prenzel
Koordination: Dipl.-Psych. Lars Allolio-Näcke
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
an der Universität Kiel
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.ipn.uni-kiel.de/projekte/biqua

Tel. 0431/880-3497
Fax 0431/880-5211
allolio@ipn.uni-kiel.de

BLK-Programm SINUS-Transfer



Der SINUS-Hintergrund

Mit über 1.800 beteiligten Schulen ist das BLK-Programm SINUS-Transfer das derzeit größte länderübergreifende Unterrichtsentwicklungsprojekt in Deutschland. Es befindet sich aktuell in der zweiten Verbreitungsphase. Auf dem Weg dorthin sind etliche Stationen durchlaufen und Erfahrungen gesammelt worden, deren Anfänge im Jahr 1997 liegen. Zu dieser Zeit wurde von einer Expertengruppe unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Jürgen Baumert auf die damals veröffentlichten Ergebnisse der TIMS-Studie (Third International Mathematics and Science Study) mit der Konzeption eines BLK-Programms zur »Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)« reagiert. Neben dem durchschnittlichen Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler wiesen die TIMSS-Ergebnisse besonders auf Probleme im verständnisvollen Lernen hin.

Die Expertise zur Vorbereitung des Programms

Zur Vorbereitung des BLK-Programms legte die Experten-Gruppe ein Gutachten vor. Darin wurden zunächst zentrale Problembereiche des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland beschrieben. Mögliche Ursachen für die festgestellten Defizite deutscher Schülerinnen und Schüler identifizierte das Gutachten auf verschiedenen Ebenen. So tragen die gesellschaftliche Wertschätzung von Schule und Bildung, die Lehrpläne oder die Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte jeweils ihren Teil bei. Die genannten Punkte bieten jedoch kaum Anknüpfungsmöglichkeiten mit der Aussicht auf rasche Veränderungen. Die Expertengruppe empfahl daher, in erster Linie die Weiterentwicklung des Unterrichts ins Zentrum zu rücken und sich zunächst auf die Sekundarstufe zu konzentrieren.

SINUS und SINUS-Transfer – ein unterrichts- und schulnaher Implementationsansatz

Das BLK-Programm SINUS startete im Jahr 1998 mit 180 Schulen. Der Unterrichtsentwicklungsansatz orientiert sich an folgenden Merkmalen:

- ▶ **Unterrichtsbezogene Kooperation** an der Schule stellt ein Leitprinzip des Programms dar. Grundlegend sind dabei die

Zusammenarbeit und der Austausch innerhalb der Fachgruppe. Außerdem wurden kleine Schulnetzwerke eingerichtet. Diese werden durch Koordinatorinnen und Koordinatoren betreut und dienen dem weiteren schulübergreifenden Austausch.

- ▶ Die Weiterentwicklung des Unterrichts orientiert sich inhaltlich an elf so genannten **Modulen**. Diese beziehen sich auf in der Expertise beschriebene Problembereiche des Unterrichts und bieten Ansatzpunkte für die Arbeit der Lehrkräfte.
- ▶ Lehrkräfte werden angeregt und unterstützt, auf Schulebene in Prozesse der **Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung** einzusteigen. Sie werden ermutigt, kritisch das eigene unterrichtliche Handeln zu betrachten, gemeinsam Ziele zu vereinbaren und mit einfachen Verfahren der Selbstevaluation (Hospitation, Schülerbefragung, etc.) zu überprüfen.
- ▶ Die Arbeit der Lehrkräfte wird **wissenschaftlich angeregt und unterstützt**. Den Lehrkräften stehen Materialien, Fortbildungen und Beratungen zur Verfügung. Die Unterstützungsangebote beziehen sich auf die Module und werden von zahlreichen Partnern aus den Fachdidaktiken und der Erziehungswissenschaft bereitgestellt und im Laufe der Jahre verfeinert und weiter entwickelt.

Elf Module für die kooperative Weiterentwicklung des Unterrichts

Das zentrale Anliegen der Programme SINUS und SINUS-Transfer, dass Lehrerinnen und Lehrer selbst und in Zusammenarbeit ihren eigenen Unterricht weiter entwickeln, wird maßgeblich durch die elf Module des Programms gerahmt. So spielen Aufgaben beispielsweise im Mathematikunterricht, aber auch in den naturwissenschaftlichen Fächern, eine bedeutende Rolle. In Modul 1 »Weiterentwicklung der Aufgabenkultur« werden deshalb die Lehrkräfte angeregt, die didaktische Funktion von Aufgaben in den Blick zu nehmen und sie an den Erfordernissen eines verständnisvollen Lernens der Schülerinnen und Schüler auszurichten.

Die elf Module in SINUS und SINUS-Transfer bieten Startpunkte für die Weiterentwicklung des Unterrichts. Durch das Setzen von Schwerpunkten sind schnell Erfolge möglich.

Durch die Kombination von Modulen können Lehrerinnen und Lehrer schrittweise weiter reichende Veränderungen angehen.

- Modul 1 Weiterentwicklung der Aufgabenkultur
- Modul 2 Naturwissenschaftliches Arbeiten
- Modul 3 Aus Fehlern lernen
- Modul 4 Sicherung von Basiswissen – verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus
- Modul 5 Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen – Kumulatives Lernen
- Modul 6 Fächergrenzen erfahrbar machen – Fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten
- Modul 7 Förderung von Mädchen und Jungen
- Modul 8 Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern
- Modul 9 Verantwortung für das eigene Lernen stärken
- Modul 10 Prüfen – Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs
- Modul 11 Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards

Evaluation

Das BLK-Programm SINUS-Transfer wird – wie bereits das BLK-Programm SINUS – durch das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) unter Leitung von Prof. Dr. Manfred Prenzel zentral koordiniert und wissenschaftlich begleitet. Es kooperiert in dieser Aufgabe mit dem Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung in München (ISB) sowie dem Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an der Universität Bayreuth (Z-MNU).

Die Programme werden sowohl formativ als auch summativ evaluiert. So wurden mit Hilfe nationaler PISA-Instrumente in den Jahren 2000 und 2003 die Professionalisierung der Lehrkräfte, die Qualität des Unterrichts und die Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler an den SINUS-Schulen in den Blick genommen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich in den beteiligten Schulen auf allen relevanten Zielebenen positive Wirkungen entfaltet haben. Die Befunde

bekräftigen, dass es sich lohnt, den von SINUS eingeschlagenen Weg der kooperativen Unterrichtsentwicklung weiterzugehen und systematisch in die Breite zu tragen.

Literatur

- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms »Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts«*. Bonn: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie.
- Prenzel, M. (2000). *Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: Ein Modellversuchsprogramm von Bund und Ländern*. *Unterrichtswissenschaft*, 28(2), 103-126.
- Prenzel, M., Carstensen, C. H., Senkbeil, M., Ostermeier, C. & Seidel, T. (2005). *Wie schneiden SINUS-Schulen bei PISA ab? Ergebnisse der Evaluation eines Modellversuchsprogramms*. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8(4), 540-561.

Kontakt und weitere Informationen

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Dr. Christian Ostermeier
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.sinus-transfer.de

Tel. 0431/880-4410
Fax 0431/880-2629
ostermeier@ipn.uni-kiel.de

BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule



Den Sachunterricht weiterentwickeln

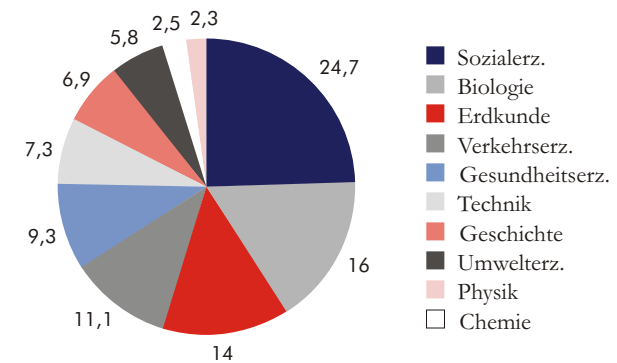
In 13 Ländern der Bundesrepublik Deutschland mit etwa 155 Schulen beschäftigt sich seit 2004 das BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule mit der Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an Grundschulen. Während der Laufzeit von fünf Jahren wird die Zahl der Schulen verdoppelt. Den Anstoß zum Programm gaben Befunde aus mehreren Studien (z.B. IGLU-E). Sie zeigen am Ende der Grundschulzeit erhebliche Unterschiede zwischen den Leistungen der Kinder. Im weiterführenden Schulsystem verstärken sie sich noch.

Impulse für den Sachunterricht

SINUS-Transfer Grundschule will den Anteil und die Qualität naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht verstärken. Kinder haben Erfahrungen mit der Welt, und zwar nicht erst, wenn sie zur Schule kommen. Diese Erfahrungen aufzugreifen, weiterzuentwickeln und mit naturwissenschaftlichen Leitideen zu verknüpfen ist das Ziel des Programms. Ausgehend von kindlicher Neugierde weckt der Unterricht tiefergehendes Interesse, regt dazu an, sich mit Fragen auseinander zu setzen und unterstützt eine sachlich-kritische Haltung. Gelingt es, konzeptuelles Wissen und Verständnis zu entwickeln, dann finden Kinder leichter Anschluss an das Lernen in späteren Lebensphasen. Lehrkräfte haben die Aufgabe, Denkprozesse zu begleiten, zu stimulieren und Kinder gegebenenfalls mit anderen Sichtweisen zu konfrontieren.

Als Schule für alle Kinder ist die Grundschule in Deutschland die einzige echte Gesamtschule. Das bedeutet, ihre Lehrkräfte haben es mit einer großen Heterogenität in der Schülerschaft zu tun. Die Lehrkräfte sind besonders gefordert, dem einzelnen Kind gerecht zu werden und es entsprechend seiner individuellen Voraussetzungen zu fördern, zum Beispiel ein Kind nicht-deutscher Muttersprache, ein Kind aus armen und benachteiligten Verhältnissen, aber auch den »Überflieger«, das Kind aus einem anregungsreichen familiären Umfeld. Fachlich sind Grundschullehrkräfte für ihren Unterrichtsgegenstand anders qualifiziert als Lehrkräfte der Sekundarstufen, unterrichten sie doch häufig auch in Fächern, die sie nicht studiert

haben. Folglich gibt es in der Mathematik wie auch im Sachunterricht bisweilen Probleme. Gerade im Sachunterricht werden viele Themen ohne besondere Systematik unterrichtet. Der Anteil naturwissenschaftlicher Themen am Sachunterricht ist gering und schwankt – je nach Erhebungsverfahren und Zahl der berücksichtigten Fächer zwischen 5% und 10%.



Prozentualer Anteil von zehn Teilbereichen am Sachunterricht, erhoben aus Lehrplänen (nach Strunk 1999)

Das SINUS-Konzept für die Grundschule

Bei SINUS-Transfer Grundschule wird der SINUS-Ansatz auf eine andere Schulart und eine andere Schulstufe übertragen. Das bedeutet: Lehrkräfte bestimmen zunächst zentrale Problembereiche ihres Unterrichts. Diese bearbeiten sie kollektiv und selbstständig in Gruppen innerhalb der Schule mit Hilfe von Modulen, die auf ihre Problembereiche zugeschnitten sind. Dabei geht es darum, Interesse und Motivation der Kinder für Mathematik und die Naturwissenschaften anzuregen und zu fördern sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten in einem bestimmten Bereich entwickeln zu helfen. Es geht auch um den Aufbau eines vertieften Verständnisses der Naturwissenschaften und um kumulative Kompetenzentwicklung im Sinne eines Lernens, das sich über die Lebensspanne erstreckt.

Zehn Module für die Grundschule

Der SINUS-Ansatz ist ein schulnaher Ansatz und ermöglicht eine Qualitätsentwicklung des Unterrichts aus den Schulen heraus. Das bedeutet, die Lehrkräfte einer Schule analysieren

selbst, wo bei ihnen im Unterricht der Schuh drückt. Dieses Problem oder diese Fragestellung nehmen sie sich zur Bearbeitung vor und setzen die SINUS-Lösungsvorschläge eigenständig um.

Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften trägt die Organisation des Programms. Es stellt den Lehrkräften Materialien zur Verfügung, die so genannten Modulbeschreibungen. Dabei handelt es sich um Handreichungen, die von Fachwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aus der Mathematik- und Naturwissenschaftsdidaktik zu zehn zentralen Themen (Modulen) erarbeitet werden.

- Basismodul G1** **Gute Aufgaben**
- Basismodul G2** **Entdecken, Erforschen, Erklären**
- Basismodul G3** **Schülervorstellungen aufgreifen –
grundlegende Ideen entwickeln**
- Modul G4** **Lernschwierigkeiten erkennen –
verständnisvolles Lernen fördern**
- Modul G5** **Talente entdecken und unterstützen**
- Modul G6** **Fächerübergreifend und fächerverbindend
unterrichten**
- Modul G7** **Interesse (von Jungen und Mädchen)
aufgreifen und weiterentwickeln**
- Modul G8** **Eigenständig lernen – Gemeinsam lernen**
- Modul G9** **Lernen begleiten – Lernerfolg beurteilen**
- Modul G10** **Übergänge gestalten**

Drei der Module fungieren als Basismodule (Themen: Gute Aufgaben; Entdecken, Erforschen, Erklären; Schülervorstellungen aufgreifen – grundlegende Ideen entwickeln). Sie bilden den Ausgangspunkt für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an Grundschulen. Die sieben anderen Module dienen der Erweiterung der Themenschwerpunkte. Die auf der Grundlage dieser Module erstellten Beschreibungen verstehen sich als Denkanstöße, Analyse- und Reflexionshilfen, Ideensammlungen – aber nicht als Rezepte. Ziel der Arbeit ist, in absehbarer Zeit eine sichtbare und spürbare Weiterentwicklung des Unterrichts in den beteiligten Schulen zu erreichen.

Kollegiale Kooperation

Ausgangspunkt der Arbeit sind die jeweils eigenen Fragen und Probleme der Beteiligten. Keine Schulaufsicht, keine außenstehende Autorität soll den Lehrkräften vorschreiben, womit sie sich zu beschäftigen haben. In dieser Basisorientierung liegt die große Stärke des Programms. Während der fünfjährigen Laufzeit bearbeiten die Lehrerinnen und Lehrer die von ihnen identifizierten Probleme in kollegialer Zusammenarbeit. Für sprichwörtliche Einzelkämpfer ist diese Arbeitsform etwas Neues und Unerprobtes, doch gerade die Kooperation ist für SINUS-Programme ein wichtiger Teil der Verankerungsstrategie. Zusammenarbeit findet auf der Schulebene in Schulteams statt und schulübergreifend in Schulsets. Darüber hinaus fördert das Programm den Austausch der Beteiligten auf Landes- und auf Bundesebene durch Fortbildungs- und Koordinationstreffen.

Literatur

- Prenzel, M. et al. (2004): *SINUS-Transfer Grundschule. Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an Grundschulen*. Gutachten des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) Kiel. Heft 112 der Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung. Bonn: BLK. Auch: www.blk-bonn.de
- Strunk, U. (1999): *Die Behandlung von Phänomenen aus der unbelebten Natur im Sachunterricht: die Perspektive des Förderung des Erwerbs von kognitiven und konzeptuellen Fähigkeiten*. Bad Iburg: Der Andere Verlag.

Kontakt und weitere Informationen

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Dr. Claudia Fischer, Projektkoordination
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.sinus-grundschule.de

Tel. 0431/880-3136
Fax 0431/880-2629
cfischer@ipn.uni-kiel.de

Deutsche Telekom Stiftung



»Früh übt sich...«

... heißt das Programm, mit dem die Deutsche Telekom Stiftung die frühe Bildung in den Bereichen Zahlen/Mathematik, Naturwissenschaften und Technik verbessern will. Die bislang fünf Projekte des Programms richten sich an Kindergärten und Grundschulen und berücksichtigen dabei besonders den Übergang zwischen diesen Bildungsstufen.

Natur-Wissen schaffen

... ist ein mehrjähriges Forschungs- und Entwicklungsprojekt in Kindertageseinrichtungen. Ziel ist es, den Erzieherinnen und Erziehern ein Handbuch für die tägliche Praxis zur Verfügung zu stellen, das auf den existierenden Bildungsplänen der Bundesländer basiert. Bereits erprobte Best-Practice-Ansätze werden identifiziert und einbezogen. Außerdem werden Portfolios entwickelt, um die individuelle Lerngeschichte eines jeden Kindes dokumentieren zu können. Die wissenschaftliche Leitung des Projektes liegt bei Prof. Dr. Wassilios Fthenakis, der von der Fakultät für Bildungswissenschaften der Freien Universität Bozen unterstützt wird.

Lernwerkstatt Natur

... ist eine Einrichtung im Naturpark Witthausbusch in Mülheim an der Ruhr, in der Erzieherinnen und Erzieher gemeinsam mit ihren Kindergartengruppen einen Erlebnisraum finden, der die Auseinandersetzung mit der Natur – Tieren, Pflanzen und den Elementen – in aktiver Form ermöglicht. Auch in diesem Projekt steht das Ziel im Vordergrund, den Erziehern Unterstützung und Anleitung für ihre tägliche Arbeit zu geben. Prof. Dr. Gerd Schäfer, Lehrstuhl für Pädagogik der frühen Kindheit an der Universität Köln, hat das inhaltliche Konzept für die Lernwerkstatt Natur entwickelt und übernimmt die wissenschaftliche Begleitung und Evaluation.

Klasse(n)kisten

... zum Thema »Schwimmen und Sinken« wurden von Prof. Dr. Kornelia Möller, Universität Münster, im Rahmen eines Projekts der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) als Experimentiermaterial für den Sachunterricht an der Grundschule entwickelt.

Grundschullehrkräfte sollen damit in die Lage versetzt werden, besser naturwissenschaftliche Sachverhalte in anschaulicher und altergerechter Weise zu behandeln.

Die Deutsche Telekom Stiftung unterstützt zunächst bundesweit 500 Grundschulen mit einem Experimentierset. Die Kontakte, die im Rahmen dieses Projekts geknüpft werden, wird die Stiftung zu einem Netzwerk ausbauen und über diesen Weg die Erfahrungen der Pädagogen mit den Klasse(n)kisten weiterverfolgen.

Forscher-Ferien

... hatten Bonner Grundschülerinnen und -schüler der Klassenstufen 3 und 4 Ende Juni 2005. Einen Tag lang konnten sie gemeinsam mit ihren Lehrern Phänomene aus dem Themenbereich Bionik im Rahmen eigener Experimente erforschen.

Für die Veranstaltung wurden altersgerechte Experimente von Partnern wie dem Deutschen Museum Bonn, dem Museum König, dem Institut für Technik und ihre Didaktik der Universität Münster, dem Biotechnik Zentrum Darmstadt und der Universität Bonn entwickelt.

Die Experimente werden derzeit in Lehr- und Lernmaterial für den Sachkundeunterricht übertragen, das Grundschulen unter dem Titel »Lernen von der Natur« zur Verfügung steht. Ein Konzept zur Weiterführung der »Forscher-Ferien« befindet sich in der Entwicklung.



Kinder fragen Kinderfragen

... ist ein alternatives Konzept für den Sachkundeunterricht der Klassen 1 bis 6, das besonders die Problemlösekompetenzen der Kinder fördert und ihnen Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt.

Das Konzept wird gemeinsam mit den Grundschullehrerinnen und -lehrern entwickelt. Im Vordergrund stehen dabei Weltbild und Fragestellungen der Kinder. Ziel ist es, die inhaltliche und methodische Auseinandersetzung mit Phänomenen aus Natur und Technik zu fördern.

Dr. Salman Ansari, Chemiker und ehemaliger Lehrer der Odenwaldschule in Heppenheim leitet das Projekt. Prof. Dr. Elsbeth Stern, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin, berät im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung.

Kontakt und weitere Informationen

Deutsche Telekom Stiftung
Tatjana Linke
Leiterin Programmbereich
Graurheindorfer Straße 153
53117 Bonn
www.telekom-stiftung.de

Tel. 0228/181- 450 20
Fax 0228/181- 924 19
tatjana.linke@telekom.de

NaT-Working

Ein Förderprogramm der Robert Bosch Stiftung



Wofür steht NaT-Working?

Die Robert Bosch Stiftung hat das Förderprogramm NaT-Working erstmals im Sommer des Jahres 2000 als Reaktion auf den Nachwuchskräftemangel in Naturwissenschaften und Technik und auf das schlechte Abschneiden deutscher Schüler bei der TIMS-Studie ausgeschrieben. NaT-Working klingt wie »networking« und steht für »Naturwissenschaften und Technik: Schüler, Lehrer und Wissenschaftler vernetzen sich«. Der Titel drückt das Hauptanliegen des Programms aus: NaT-Working setzt auf den persönlichen Kontakt von Jugendlichen mit den Wissenschaftlern selbst. Über gemeinsame Projekte sollen Schüler und Lehrer einen besseren Zugang zur aktuellen Forschung erhalten und damit auch ein Verständnis für wissenschaftliche Prinzipien entwickeln.

NaT-Working ermöglicht die Umsetzung von innovativen Projekten an der Schnittstelle zwischen Forschung und Schule. Dabei ist durch den Rückgang der Studentenzahlen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften an den Forschungseinrichtungen in Deutschland ein Aufwachen zu spüren. Programmen wie NaT-Working gelingt es, Wissenschaftler dazu zu bewegen, einen direkten Kontakt mit der Schule aufzubauen. Gleichzeitig öffnen sich Schulen für solche Kooperationen. Externe Experten sind inzwischen gern gesehene Gäste im Schulunterricht, und die gewünschte Profilbildung der Schulen hat zu vielfältigen Initiativen in den naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichtsfächern geführt.

Förderinstrumente

Die Robert Bosch Stiftung leistet Hilfe bei der Zusammenführung der Projektpartner, sie fördert gemeinsame Aktivitäten, die zur Entwicklung und Pflege der Partnerschaften beitragen, und sie unterstützt die regionale und bundesweite Vernetzung durch Treffen und Symposien.

Die NaT-Working-Netze sind regional organisiert und konzentrieren sich auf eine Fachdisziplin, zum Beispiel Molekularbiologie in Freiburg oder Meeresforschung in Kiel. An einem Netz beteiligen sich mehrere Schulen und Wissenschaftler. Die Projektpartner treffen sich regelmäßig zur

Planung, Abstimmung und Durchführung der gemeinsamen Aktivitäten. So wird sichergestellt, dass dauerhafte Partnerschaften entstehen können.

Die Projektförderung ist zunächst auf drei Jahre begrenzt und mit der Aussicht auf eine zweijährige degressive Anschlussfinanzierung verbunden. Bewilligt werden Mittel für Sachkosten wie Geräte und Verbrauchsmittel, für Reise- und Aufenthaltskosten sowie für zeitlich befristet eingesetzte Hilfskräfte. Personalkosten von Lehrern oder Wissenschaftlern können nicht übernommen werden. Bislang hat die Stiftung für NaT-Working über fünf Millionen Euro aufgewendet.

Einmal pro Jahr organisiert die Stiftung ein bundesweites Treffen der Programmteilnehmer. Hier begegnen sich Wissenschaftler, Lehrer und Schüler, tauschen Erfahrungen aus und knüpfen neue Kontakte. NaT-Working ist somit ein Netzwerk von Projekten und von engagierten Lehrern und Wissenschaftlern.

Geförderte Projekte

Seit der Einrichtung des Programms hat die Stiftung über hundert regionale NaT-Working-Netze in ganz Deutschland in die Gruppe der Geförderten aufgenommen (Stand Dezember 2005).

Jedes Projekt ist anders: Ort, Dauer und Häufigkeit der Veranstaltungen unterscheiden sich. Auch die Organisationsstrukturen variieren. Manche Veranstaltungen für Schüler werden in den Schulferien angeboten; die Teilnahme ist freiwillig. In anderen Projekten liegt der Fokus auf dem regulären Schulunterricht, der zum Beispiel durch ausleihbare Klassensätze mit Experimentiermaterialien unterstützt wird. Schulen profitieren unter anderem von folgenden Leistungen:

- ▶ Stützpunktschulen mit gut ausgestatteten Laboren, die von Nachbarschulen genutzt werden können und damit einen effizienten Mitteleinsatz gewährleisten,
- ▶ Schullabor-Netzwerke, die eine gute Beratung von Seiten der Wissenschaftler erhalten, Erfahrungen untereinander



austauschen und von günstigen Einkaufsbedingungen profitieren,

- ▶ zentrale Schülerlabore, die anspruchsvolle Experimente ermöglichen und sich einer sehr großen Nachfrage erfreuen,
- ▶ kooperative Kurse und Ferienakademien für besonders interessierte und begabte Jugendliche,
- ▶ Teams von Lehrern und Forschern, die neue Inhalte für den Schulunterricht entwickeln, beispielsweise für das neue Fach »Naturwissenschaft und Technik« in Baden-Württemberg,
- ▶ Lehrerfortbildungen, bei denen es zu einem direkten Transfer aktueller Forschung in die Schulen kommt, und vieles mehr.

Die Vernetzung von Lehrern und Wissenschaftlern birgt Vorteile für beide Seiten: Die durch NaT-Working geschaffenen Strukturen sind eine wichtige Grundlage für Veränderungen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht an Schulen. Sie können einen Beitrag zur Schulprofilierung leisten. Gemeinsam können Wissenschaftler und Lehrer ihren berechtigten Forderungen, zum Beispiel nach einer besseren Ausstattung der Schulen, ein größeres Gehör bei Politikern verschaffen. Moderne Lehrpläne für die Vermittlung von Naturwissenschaften und Technik sollten in Zusammenarbeit zwischen Lehrern und Wissenschaftlern ausgearbeitet werden: Durch die mit NaT-Working geschaffenen Kontakte wird dies erleichtert. Wissenschaftler lernen mit den Schülern zukünftige Studenten kennen: Sie können zusammen mit den Lehrern die Chancen für einen erfolgreichen Studienverlauf bei Schulabgängern verbessern.

Verstetigung und Transfer

Nach fünf Jahren Stiftungsförderung steht für viele Projekte die kritische Phase der Verstetigung und der institutionellen Sicherung an. Hierbei sind die Projekte auf das Interesse und die Unterstützung der Schul- und Wissenschaftsverwaltungen der Länder und des Bundes angewiesen. Die Stiftung wird diesen Prozess durch eine Intensivierung des Dialogs mit Ministerien und Schulbehörden und durch die Fortsetzung des Erfahrungsaustauschs zwischen den Projekten unterstützen.

Die Robert Bosch Stiftung

Die Robert Bosch Stiftung ist eine der großen unternehmensverbundenen Stiftungen in Deutschland. Ihr gehören 92% des Stammkapitals der Robert Bosch GmbH. Sie wurde 1964 gegründet und setzt die gemeinnützigen Bestrebungen des Firmengründers und Stifters Robert Bosch (1861-1942) fort. Die Stiftung konzentriert sich in ihrer Arbeit auf die Bereiche Wissenschaft, Gesundheit, Völkerverständigung, Bildung, Gesellschaft und Kultur. Im Jahr 2005 hat die Stiftung rund 50 Millionen Euro für gemeinnützige Zwecke bereitgestellt.

Kontakt und weitere Informationen

Robert Bosch Stiftung

NaT-Working

Rafael Benz

Postfach 10 06 28 Heidehofstraße 31

70005 Stuttgart 70184 Stuttgart

www.nat-working.de

Tel. 0711/460 84-76

Fax 0711/460 84-1076

rafael.benz@bosch-stiftung.de

Lernort Labor – Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung



Die Initiative Lernort Labor

Die Schülerlabore an Universitäten, Forschungseinrichtungen, Museen und Unternehmen haben in Deutschland eine dynamische Entwicklung vollzogen. Seit 1999 sind über 150 außerschulische Labore entstanden, in denen Kinder und Jugendliche gemeinsam mit Wissenschaftlern experimentieren. Eine Bilanz, die sich sehen lassen kann. In keinem anderen europäischen Land ist die Anzahl und Vielfalt der Schülerlabor-szene so groß und bunt wie in Deutschland.

Das Innovationspotenzial der Schülerlabore ist enorm. Der direkte Kontakt mit Wissenschaftlern ermöglicht es den Schülerlaboren, schnell und unkonventionell Erkenntnisse und Methoden der modernen Forschung in den Unterricht zu bringen. Schülerlabore ergänzen damit den naturwissenschaftlichen Unterricht in vielfältiger Weise und setzen neue, belebende Akzente im deutschen Bildungssystem.



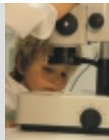
Verteilung der Schülerlabore in Deutschland

Unterstützt wird die Szene von Laboren seit August 2004 durch die Initiative Lernort Labor – Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung (LeLa). LeLa vernetzt, berät und evaluiert bundesweit die Lernorte mit dem Ziel, ihr Wirkungspotenzial zu erhöhen und ihre Integration in das deutsche Bildungssystem zu fördern.

Evaluation und Wirksamkeitsstudien

Obwohl die Schülerlabore unterschiedliche Entstehungsgeschichten und Schwerpunktsetzungen haben, verfolgen sie ein gemeinsames Ziel: das Interesse von Kindern und Jugendlichen an naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu erhöhen. Wird dieses Ziel von den Schülerlaboren auch tatsächlich erreicht? Eine erste Analyse ging dieser Frage nach. Dazu wurden vier ausgesuchte Schülerlabore (Teutolab Chemie, DLR_School_Lab Göttingen, das Schülerlabor »Quantensprung« des GKSS-Forschungszentrums und Physik.Begreifen@desy.de) untersucht. Das Ergebnis ist erstaunlich: Ein einmaliger Laborbesuch fördert das Interesse an den Fächern. Jungen wie Mädchen werden gleichermaßen vom Besuch des Labors angesprochen, und das ist um so verblüffender, da Physik und Chemie zu den unbeliebtesten Fächern der Schülerinnen gehören.

Wirkt ein Schülerlaborbesuch auf alle Schüler gleich? Aufbauend auf die erste Arbeit wurden vier DLR_School_Labs des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt genauer untersucht. Die Ergebnisse dieser ausgeweiteten Studie bestätigen die Interessensförderung durch das Experimentieren im Schülerlabor. Aber die Wirkung des Laborbesuchs geht noch weit darüber hinaus. Etwa zwei Monate nach dem Laborbesuch gaben fast 40% der Teilnehmer an, dass sich durch die Veranstaltung ihre Einstellung gegenüber der Physik geändert hat und bei jeder fünften Person wächst das Interesse am Physikunterricht in der Schule. Letztlich steigert sich sogar die Einschätzung der Schülerinnen und Schüler bei den eigenen Fähigkeiten deutlich. Sie haben nach dem Laborbesuch das Gefühl, naturwissenschaftliche Sachverhalte und Theorien besser lernen und verstehen zu können. Beide Studien zeigen: Schülerlabore erfüllen die an sie gestellten



Erwartungen. Und mehr noch: Das Innovationspotenzial der Labore ist enorm, und sie sind eine große Bereicherung für unser Bildungssystem. Um diese hoffnungsfrohe Botschaft der Schülerlabore noch stärker stützen und ausbauen zu können, werden weitere Labore gezielt untersucht.

Schülerlabore bieten nicht nur ein Angebot für Schülerinnen und Schüler, sondern auch für die Lehrerbildung. Lehrerfortbildungen gehören zwar für viele Labore zum Programm, doch müssen die Möglichkeiten der systematischen Einbeziehung der Lehrer noch stärker genutzt werden, um das Lernen im Schülerlabor als Ergänzung zum Schulunterricht weiterzuentwickeln. Die LeLa-Förderungsausschreibung 2006 sucht gezielt nach Initiativen, die eine stärkere Verzahnung des außerschulischen und schulischen Lernens zum Ziel haben. Sie unterstützt Maßnahmen, die das außerschulische mit dem schulischen Lernen verbinden. LeLa ermutigt damit Labore, ihre Arbeit systematisch in den schulischen Kontext einzugliedern und schafft eine wichtige Voraussetzung, die Lernorte als feste Größe in das deutsche Bildungssystem zu integrieren.

Netzwerkbildung

Nach der erfolgreichen Gründung der Schülerlabore steht die Szene vor einer besonderen Herausforderung: der systematischen und effizienten Vernetzung. Nur einer gut zusammenarbeitenden Gemeinschaft von Schülerlaboren, die bundesweit sichtbar und stark ist, wird es gelingen, sich zu etablieren und zu institutionalisieren. Als bundesweit agierende Initiative unterstützt LeLa durch verschiedene Veranstaltungen und Workshops die Vernetzung unter den Lernorten. Ob auf fachlicher oder auf regionaler Ebene – die Kooperation der Lernorte ist eine wichtige Voraussetzung, damit sich die Szene erfolgreich weiterentwickelt.

Neben der genannten Unterstützung fördern wir die Vernetzung der Labore untereinander durch den monatlich herausgegebenen Newsticker, das vierteljährlich erscheinende Magazin »hands on – Neues aus dem Lernort Labor« und das Internetportal (www.lernort-labor.de). Es stellt als zentrale

Anlaufstelle für alle Interessierten ein breites Angebot an Fakten zum Themenkreis Schülerlabore im mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereich dar. Neben zahlreichen allgemeinen Informationen bietet das Internetportal Links zu über 200 Schülerlaboren und präsentiert sie mit der »Lab Card«. Vom interessierten Laien bis zum Experten aus Schule, Wissenschaft, Politik und Wirtschaft nutzen mehr als 70 Besucher pro Tag die Lab Cards und informieren sich über die verschiedenen Schülerlabore und deren Angebote. Gefragt ist auch die von LeLa entwickelte interaktive Verteilungskarte der Schülerlabore in Deutschland, die bereits Eingang in verschiedene LeLa-fremde Veröffentlichungen, Anträge, Vorträge und Präsentationen gefunden hat. Umfangreiche Suchfunktionen ermöglichen darüber hinaus das schnelle Auffinden von Schülerlaboren und Experimenten.

Auch bereits bestehende Netzwerke wie »Genlabor und Schule«, »Initiative Schullabor München«, »Life Science in die Schule« oder die Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft, finden ihren Platz auf dem Internetportal von LeLa, das ständig erweitert und aktualisiert wird. Mit durchschnittlich über 23.000 Besuchern pro Monat hat sich das Portal als feste Größe in Sachen Schülerlabore im Internet etabliert.

Lernort Labor engagiert sich für die Schülerlabore in Deutschland und fördert den Dialog zwischen Schule, Hochschule, Wirtschaft und Politik. Für die Zukunft sucht LeLa weitere Unterstützer, um die Anliegen und Bedürfnisse der Schülerlaborszene noch stärker nach außen vertreten können.

Kontakt und weitere Informationen

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Dr. Dorothee Dähnhardt, Geschäftsführerin LeLa
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.lernort-labor.de

Tel. 0431/880-2985, Fax 0431/880-3295
daehnhardt@ipn.uni-kiel.de

Fonds der Chemischen Industrie

Förderprogramm »Schulpartnerschaft Chemie«

Bei Schülern Interesse an und Begeisterung für Chemie zu wecken – das hat sich der Fonds der Chemischen Industrie zum Ziel gesetzt. Voraussetzung dafür ist lebensnaher Chemieunterricht, der Neugierde weckt und Wissen vermittelt. Für einen attraktiven Chemieunterricht fehlen jedoch oft die finanziellen Mittel. Deshalb hat der Fonds im Jahr 2001 seine »Schulpartnerschaft Chemie« gestartet und hilft im Rahmen dieses Förderprogramms ganz konkret mit Euro und Cent.

»Schulpartnerschaft Chemie« – was ist das?

Das Förderprogramm »Schulpartnerschaft Chemie« ist ein Puzzle aus einzelnen, sehr unterschiedlichen Maßnahmen, die alle einem Ziel dienen: bei Schülern und Jugendlichen das Interesse an der Chemie zu wecken und wach zu halten. In der Liste sind die wichtigsten dieser Fördermaßnahmen aufgeführt. Abgesehen von den Informationsmaterialien, bei denen teilweise auch aktuelles Fachwissen aus der chemischen Industrie mit einfließt, besteht die Förderung größtenteils in einer finanziellen Unterstützung. Für diese Aufgaben stehen im Jahr 2006 wieder rund 2,15 Millionen Euro bereit.

- ▶ Unterrichtsförderung für den experimentellen Chemieunterricht
- ▶ Unterstützung von Schüler-Chemie-Wettbewerben
- ▶ Chemie-Didaktik-Förderung
- ▶ Mentoring-Förderung
- ▶ Stipendien für angehende Chemielehrer
- ▶ Referendar-Förderung
- ▶ Unterstützung der Weiterbildung von Chemielehrern
- ▶ Informationsmaterial

Wie kommt man an die Fördermittel?

Die wichtigsten Ansprechpartner für den Fonds sind Chemielehrer an allgemein bildenden Schulen, Chemielehrer an Studienseminaren, Chemie-Professoren und -Dozenten etc. an Universitäten und an anderen Institutionen sowie junge Wissenschaftler in der Chemie-Didaktik. Diese Personen müssen beim Fonds eine Förderung beantragen, damit die Mittel fließen. Für die meisten Fördermaßnahmen stehen ein spezielles Merkblatt und ein Antragsformular zur Verfügung.

Leicht erreichbare Quelle für diese Unterlagen ist die Homepage des Fonds (s. S. 19). Auf der Homepage kann man das Informationsmaterial auch einsehen und bestellen.

Unterrichtsförderung – Förderung des experimentellen Chemieunterrichts

Einer der Schwerpunkte des Programms »Schulpartnerschaft Chemie« ist die Unterrichtsförderung. Hierbei gibt es vom Fonds finanzielle Mittel für den experimentellen Chemieunterricht an allgemein bildenden Schulen in Deutschland. Das Geld dient dazu, Gerätschaften, Chemikalien und mehr anzuschaffen – Dinge, die bewirken, dass Schüler selbst verstärkt im Unterricht experimentieren. Ein Chemielehrer der Schule, meist der Chemiefachleiter oder der Sammlungsleiter für Chemie, beantragt die Unterrichtsförderung beim Fonds. Die Schulleitung unterschreibt den Antrag; dazu ist noch ein Begleitschreiben zu verfassen. In dem Schreiben soll der Lehrer oder die Schulleitung beispielsweise den Stellenwert des Faches Chemie und der Naturwissenschaften insgesamt an der Schule schildern, oder auch, ob Schüler häufig eine Ausbildung oder ein Studium im Bereich Chemie wählen. Die Unterrichtsförderung kann pro Schule bis zu 2.500 Euro betragen (bei Grundschulen maximal 1.500 Euro). In der Regel kann eine Schule alle zwei Jahre einen Antrag stellen.

Schüler-Chemie-Wettbewerbe

Chemie-Wettbewerbe – ob regional oder überregional – sind häufig ein Anreiz für Schüler wie auch für Lehrer, sich besonders intensiv mit dem Fach Chemie zu befassen. Der Fonds unterstützt deshalb beispielsweise die großen Schüler-Chemie-Wettbewerbe für die Sekundarstufe I in den einzelnen Bundesländern. Er zählt daneben zu den Preisstiftern im Bereich Chemie bei »Jugend forscht«, und er unterstützt die Chemie-Olympiade. Aber auch kleinere Chemie-Wettbewerbe haben eine Chance auf Förderung.

Chemie-Didaktik-Förderung

Die Stärkung der Chemie-Didaktik gehört ebenfalls ins Programm »Schulpartnerschaft Chemie«. Finanzielle Förderung aus dieser Maßnahme sollen vor allem Nachwuchswissenschaftler beantragen. Mittel vergibt der Fonds hier für die Arbeit an öffentlichkeitswirksamen chemiedidaktischen Projekten, die darauf abzielen, den Chemieunterricht an den Schulen zu verbessern. Es geht zum Beispiel um neue Materialien oder Konzepte für den Chemieunterricht oder auch für die Aus- und Weiterbildung von Lehrern. Die Förderung kann bis zu 10.000 Euro pro Antrag betragen.

Mentoring-Förderung

Bei der Mentoring-Förderung unterstützt der Fonds verschiedene Kooperationsprojekte. Dazu gehören Schüler-Labore an Hochschulen und Instituten, in denen Schüler selbst chemische Experimente durchführen. Diese Labore gibt es vor allem für ältere Schüler, die dabei schon fast »Wissenschaftsluft« schnupfern. Aber auch für Grundschüler bieten Universitäten Laborstunden an. Daneben kommen auch zeitlich begrenzte Vorhaben wie Experimentierkurse, Science-Camps sowie viele andere unterschiedliche Projekte in den Genuss der Mentoring-Förderung. Als Antragsteller möchte der Fonds hier insbesondere und vor allem Chemiefachbereiche von Hochschulen und Fachhochschulen gewinnen.

Fördermaßnahmen für Lehrer

Auch auf dem Sektor Qualifizierung von Chemielehrern gibt es Maßnahmen innerhalb der »Schulpartnerschaft Chemie«. Es beginnt im Studium; hier bietet der Fonds für geeignete Kandidaten des höheren Lehramts Chemie ein Stipendium, wenn sie ihre Staatsexamensarbeit im Fach Chemie erstellen. Beantragen muss das Stipendium der Betreuer der Arbeit. Eine Stufe weiter in der Chemielehrer-Ausbildung kommt dann die Lehramtsanwärter-/Referendarförderung zum Tragen. Für jede schriftliche pädagogische Arbeit im Fach Chemie gibt es 200 Euro Grundförderung über das Seminar. Vorausgesetzt, der Seminarleiter für Chemie stellt den Antrag beim Fonds. Wird die Arbeit öffentlich präsentiert, werden noch einmal 200 Euro zusätzlich gewährt.

Erfahrene Lehrer kommen auch nicht zu kurz in der »Schulpartnerschaft Chemie«. Für sie gibt es die Chemielehrer-Fortbildungszentren der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Zu deren Betrieb steuert der Fonds jährlich einen namhaften Förderbetrag bei. Schließlich vergibt der Fonds noch für besonders engagierte Lehrkräfte die »Auszeichnung Unterrichtsförderung« eine Urkunde verbunden mit einem Preisgeld.

Kontakt und weitere Informationsmaterialien

Mit kostenlosen Unterrichtsmaterialien will der Fonds Lehrer wie Schüler über die aktuellen Entwicklungen in der Chemie auf dem Laufenden halten. Dazu gehören die Fonds-Informationsserien, die wichtige Sachgebiete und Querschnittsthemen der Chemie behandeln, ebenso wie ein Newsletter für Lehrer und ein spezielles Internet-Angebot, das sich vor allem an Schüler wendet: www.chemie-im-fokus.de

Machen Sie bitte von dem Angebot »Schulpartnerschaft Chemie« Gebrauch! Holen Sie sich dazu die aktuelle Fassung der Merkblätter und Antragsformulare im Internet auf der Fonds-Homepage: www.vci.de/fonds

Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V.

Dr. Sabine Bertram
Karlstraße 21
60329 Frankfurt am Main

Tel. 069/2556-1464
Fax 069/2556-2464
bertram@vci.de

Chemie im Kontext (CHiK)



Konzeption

Im Vordergrund eines modernen naturwissenschaftlichen Unterrichts steht heute der Erwerb anwendbaren Wissens. Die Schülerinnen und Schüler sollen das im Klassenraum Erlernte zur Bewältigung ihres Alltags und für ihre spätere Berufsorientierung nutzen können. Die Konzeption Chemie im Kontext unterstützt den Erwerb von alltagsrelevantem, anchlussfähigem und strukturiertem chemischen Wissen. Aus der Lehr- und Lernforschung wissen wir, dass

- ▶ jeder Schüler und jede Schülerin das eigene Wissen selbst konstruiert,
- ▶ Wissen situiert ist und entsprechend erworben werden sollte,
- ▶ Wissen, das situiert erworben wurde, besser angewendet und übertragen werden kann.

Die Studien der letzten Jahre haben außerdem gezeigt, dass der Lernerfolg der Schüler weiter verbessert werden muss. Hier setzt Chemie im Kontext an: Drei Grundprinzipien des Unterrichts werden mit einem vierstufigen Unterrichtsaufbau verbunden.

Grundprinzipien

Kontextorientierung Für die Schülerinnen und Schüler stellen Kontexte, d. h. persönlich oder gesellschaftlich relevante Themen den zentralen Anreiz und Bezugspunkt für die Erarbeitung chemischer Fachinhalte dar. Durch den Bezug der einzelnen Kontexte zur ihrer Lebenswelt erfahren sie, dass es für sie und ihren Alltag eine Bedeutung hat, sich mit Chemie zu beschäftigen. Kontexte sind zum Beispiel »Säuren in der Speisekammer« oder »Energy Drinks«.

Vernetzung zu Basiskonzepten Gerade in einem kontextbezogenen Unterricht ist es wichtig, den Lernenden ein Ordnungsschema für den systematischen und kumulativen Aufbau von Wissen zu bieten. Ausgehend von den mittels der Kontexte erarbeiteten Fachinhalten werden daher wenige zentrale Basiskonzepte, die dem chemischen Wissen zugrunde liegen (z.B. das Donator-Akzeptor-Konzept oder das Stoff-Teilchen-Konzept), entwickelt. Sie bilden die fachliche Basis, von der aus wiederum weitere Kontexte erschlossen werden können.

Methodenvielfalt Der Unterricht nach Chemie im Kontext charakterisiert sich durch eine möglichst große Methodenvielfalt. Selbstgesteuertes Lernen erhält in verschiedenen Phasen eine stärkere Bedeutung. So verändern sich auch die traditionellen Lehrer-Schüler-Rollen.

Unterrichtsaufbau

Die Unterrichtseinheiten nach Chemie im Kontext realisieren vier aufeinander aufbauende Phasen in der Unterrichtsgestaltung. Auf die Begegnungsphase, in der sich die Schülerinnen und Schüler mit dem neuen Kontext vertraut machen, folgt eine Neugier- und Planungsphase, in der sie sich in unterschiedlicher Weise an der weiteren Planung und Strukturierung aktiv beteiligen. Die Erarbeitungsphase ist gekennzeichnet durch eine möglichst große Eigenaktivität der Lernenden, die die Lehrkraft unterstützt und moderiert. Hier kommen wiederum unterschiedliche Methoden zum Einsatz. In der letzten Phase der Vernetzung werden die chemischen Fachinhalte aus dem ursprünglichen Kontext herausgelöst, zu Basiskonzepten vernetzt und in neuen Kontexten angewandt.

Implementation in die Schulpraxis

Chemie im Kontext hat nicht zum Ziel, eine fertige Konzeption »von oben« in die Schulpraxis einzuführen, sondern den Chemieunterricht prozesshaft weiterzuentwickeln, zu erproben, zu reflektieren und zu evaluieren. Dieses Ziel wird in einer symbiotischen Implementationsstrategie umgesetzt: In fast allen Bundesländern arbeiten Chemielehrkräfte in regionalen Arbeitsgruppen (»Schulsets«) zusammen. Sie entwickeln dort gemeinsam mit Kollegen und Kolleginnen aus der Lehrerbildung, der universitären Schulforschung und der Schulaufsicht neue Unterrichtseinheiten für den Chemieunterricht – nach und nach für alle Klassenstufen und Schultypen. Die Lehrkräfte erproben die Tauglichkeit der neuen Unterrichtseinheiten in ihrer eigenen Schulpraxis, diskutieren und reflektieren ihre Erfahrungen im Set und verändern unter Umständen die Unterrichtseinheit. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler evaluieren Setarbeit und Unterrichtseinheiten ebenfalls und lassen die Ergebnisse in die konzeptionelle Entwicklung des Projekts einfließen.

Im Schuljahr 2005/06 arbeiten in 14 Bundesländern pro Set 12 bis 16 Lehrerinnen und Lehrer aus 6 bis 8 Schulen bei Chemie im Kontext mit, nach Möglichkeit mit jeweils zwei Lehrkräften pro Schule. So werden Kooperation, Austausch und gegenseitige Unterstützung im Schulalltag gefördert.



Bildungsstandards und Aufgaben

In der OECD-Definition der naturwissenschaftlichen Grundbildung (»scientific literacy«) finden sich die vier Bereiche der Bildungsstandards für den Chemieunterricht wieder: Fachwissen, Kommunikation, Erkenntnisgewinn und Bewerten. Es geht um die Fähigkeiten, chemische Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten zu entdecken, sie Konzepten zuzuordnen, experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle zu nutzen, Informationen sach- und fachbezogen zu erschließen und auszutauschen und chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu erkennen und zu bewerten. Ein zeitgemäßer Chemieunterricht muss seinen Beitrag dazu leisten, die Lernenden in diesem Sinne »scientific literate« aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht zu entlassen. Ein Unterricht nach Chemie im Kontext orientiert sich an diesen Anforderungen, aber sie müssen wegen der Einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Abitur (EPA) auch anhand von Aufgaben erfasst werden können. Mehrere Schulsets entwickeln mittlerweile entsprechende Instrumente der Lern- und Leistungskontrolle. Angesichts der aktuellen

Anforderungen an Schulen können Schulkollegien die Leitideen von Chemie im Kontext zum Ausgangspunkt nehmen, um gemeinsam die bildungspolitisch geforderten Innovationen umzusetzen.

Transfer auf die Länderstrukturen

Das Transfer-Projekt von Chemie im Kontext arbeitet daran, in den Innovations- und Lehrerbildungssystemen der beteiligten Bundesländer und Schulen nachhaltige Entwicklungs- und Kooperationsstrukturen zu etablieren. Ziel ist, den zunächst notwendigen Projektcharakter von Chemie im Kontext allmählich aufzulösen. Im ersten Schritt werden die länderspezifischen Strukturen zur Lehrerbildung und zur Umsetzung von Innovationen an Schulen systematisch erfasst. Die symbiotische Implementationsstrategie von Chemie im Kontext wird dann von Personen der Bildungsadministration oder von Fachmoderatoren und -beratern koordiniert und gefördert. Die bisherige Strategie wandelt sich damit zu einem zweistufigen Modell: In der ersten Stufe kooperieren Vertreter der Projektgruppe mit Chemie-im-Kontext-Lehrkräften und mit ausgewählten Personen für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in den Ländern. In der zweiten Stufe koordinieren und unterstützen diese selbst die Arbeit der Lehrkräfte vor Ort.

Durchführung, Förderung und Kontakt

Chemie im Kontext wird vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel (Prof. Dr. R. Demuth) in Kooperation mit den Universitäten Dortmund (Prof. Dr. B. Ralle), Oldenburg (Prof. Dr. I. Parchmann) und Wuppertal (Prof. Dr. C. Gräsel) geleitet, koordiniert, wissenschaftlich begleitet und evaluiert und vom BMBF und den 14 beteiligten Bundesländern gefördert.

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Ivana Weber (Projektkoordination)
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.chik.de
Tel. 0431/880-2445, Fax 0431/880-5352
weber@ipn.uni-kiel.de

Physik im Kontext (piko)

Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch Physikunterricht



Ziele von Physik im Kontext

Spätestens seit PISA ist klar, dass der naturwissenschaftliche Unterricht in Deutschland verbesserungswürdig ist. Am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel wird deshalb das Programm Physik im Kontext (piko) in Kooperation mit den Universitäten Kassel und Paderborn, der Humboldt-Universität Berlin und der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg durchgeführt. Wie die Schwesterprogramme Chemie im Kontext und Biologie im Kontext wird es vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Ziel des Programms Physik im Kontext ist es, die naturwissenschaftliche Grundbildung sowie die Aufgeschlossenheit von Schülerinnen und Schülern gegenüber Physik und neuen Technologien zu fördern. Damit soll auch den häufig negativen Einstellungen gegenüber der Physik und dem Physikunterricht sowie dem in der Regel unbefriedigenden Lernerfolg begegnet werden.

Konzeption von Physik im Kontext

In enger Zusammenarbeit von Lehrkräften und Physikdidaktikern werden in Sets von je rund zehn Lehrkräften neue Unterrichtskonzeptionen entwickelt, erprobt und evaluiert. Die Physikdidaktiker sorgen dafür, dass Forschungsergebnisse zu effektivem Lehren und Lernen berücksichtigt werden. Wir gehen davon aus, dass sich durch die Arbeit im Set das Wissen der Lehrkräfte über guten Unterricht weiter entwickelt und letztlich zu einem veränderten Unterrichtsverhalten führt, weil die Lehrkräfte gelernt haben, über ihren Unterricht neu nachzudenken. Der Kontextbegriff hat in unserem Programm eine mehrfache Bedeutung. Einerseits ist damit die Einbettung der fachlichen Inhalte in für die Schülerinnen und Schüler bedeutungsvolle, sinnstiftende Kontexte, häufig Alltagskontexte, gemeint. Andererseits widmen wir dem Kontext der Lernumgebung, mit dem ein sinnvolles sowie nachhaltiges Physiklernen ermöglicht wird, große Aufmerksamkeit. Das Programm orientiert sich an drei Leitlinien, die wichtige Defizite des bisherigen Physikunterrichts berücksichtigen. Erstens soll eine Lehr-Lern-Kultur entwickelt werden, in denen die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit haben, eigenständig zu lernen. Wir bauen hier auf Erfahrungen aus

dem BLK-Modellversuchsprogramm SINUS und auf Ergebnissen einer Videostudie zur Praxis des Physikunterrichts in der Sekundarstufe I auf. Zweitens geht es um die systematische Förderung des naturwissenschaftlichen Arbeitens und der Anwendung physikalischen Wissens. In der Videostudie Physik hat sich gezeigt, dass naturwissenschaftliches Arbeiten im Unterricht nur eine sehr marginale Rolle spielt. Die Ergebnisse der TIMS- und PISA-Studien haben große Probleme der Schülerinnen und Schüler beim Anwenden ihrer Kenntnisse offengelegt. Drittens spielen Grundideen moderner Physik sowie aktueller Technologien im Physikunterricht bisher – vor allem in der Sekundarstufe I – nur eine sehr geringe Rolle. Deshalb sollen Konzepte entwickelt werden, die diesen Aspekten größeres Gewicht im Unterricht geben können. Unterrichtsentwürfe zur Rolle aktueller Sensoren oder zur Bedeutung der Nanotechnologie liegen bereits vor.

Der Implementationsansatz

Derzeit sind etwa 160 Lehrerinnen und Lehrer in 15 Schulsets aus 11 Bundesländern an Physik im Kontext beteiligt. Jedes Schulset wird von Physikdidaktikern betreut, die eng mit den Lehrkräften zusammenarbeiten. Ein wichtiges Element der Setarbeit sind Workshops, in denen sich die Lehrer nach ihren Bedürfnissen mit aktuellen Forschungsergebnissen zum Lehren und Lernen von Physik auseinandersetzen können. Workshops, in denen video-dokumentierter Physikunterricht diskutiert wird, haben sich als besonders geeignet erwiesen, gemeinsam mit den Lehrkräften über Physikunterricht neu nachzudenken. Zur Unterstützung der Diskussionen stehen piko-Briefe bereit, die Forschungsergebnisse kurz und prägnant zusammenfassen und Anregungen für eine Umsetzung in der Praxis geben.



Der Evaluationsansatz und erste Ergebnisse

Den beteiligten Lehrkräften wird am Beginn und Ende eines Schuljahres ein Fragebogen vorgelegt, um die Entwicklung ihres fachdidaktischen Denkens über guten Unterricht erfassen zu können. Schülerinnen und Schüler der Klassen, in denen piko-Unterricht erprobt wird, füllen ebenfalls am Anfang und am Ende des Schuljahres einen Fragebogen aus. Hier geht es vor allem um die Entwicklung ihres Interesses und ihres Kompetenzerlebens sowie um ihre Einschätzung der Veränderung ihres Unterrichts. Zusätzlich eingesetzte Tests untersuchen den Lernfortschritt im Verlauf der entwickelten Unterrichtseinheiten. Den Lehrkräften wird außerdem ein kurzer Fragebogen zur Einschätzung der Akzeptanz des Programms vorgelegt. Weiterhin werden nach etwa einem Jahr der Setarbeit mit rund 30% der Lehrkräfte Interviews zu ihren Erfahrungen mit dem Programm durchgeführt.

Die Auswertung der genannten Fragebögen und Interviews für das erste Jahr der Programmarbeit ist noch nicht abgeschlossen. Es zeichnen sich aber bereits sehr ermutigende Ergebnisse ab. Im Schulset Brandenburg ist beispielsweise

Unterricht zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen (insbesondere zur Wechselwirkung von Modellieren und Experimentieren) entwickelt worden, der viel Raum für eigenständiges Arbeiten lässt. Im Vergleich mit einer Kontrollgruppe schneiden die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Entwicklung ihres Interesses und ihres Kompetenzerlebens signifikant besser ab. Erste Ergebnisse der Feedbackbefragung der Lehrerinnen und Lehrer zeigen, dass

- ▶ die Lehrkräfte, die an Physik im Kontext teilnehmen, ihre Arbeit bei piko als persönlich nützlich empfinden,
- ▶ die Lehrkräfte der Zusammenarbeit mit Kollegen aus der Fachdidaktik große Bedeutung beimessen,
- ▶ die Lehrkräfte der Meinung sind, nicht nur ihr piko-Unterricht, sondern ihr Unterricht insgesamt habe sich verändert.

Kontakt und weitere Informationen

Prof. Dr. Manfred Euler (Projektleitung)
 Prof. Dr. Reinders Duit,
 Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert,
 Dr. Thorsten Bell (Projektmanagement)
 Dr. Christoph T. Wodzinski (Projektkoordination)

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
 Olshausenstraße 62
 24098 Kiel
www.physik-im-kontext.de

Tel. 0431/880-4539
 Fax 0431/880-3295
pikosek@ipn.uni-kiel.de

Biologie im Kontext (bik)



Ziele, Struktur und wissenschaftliche Begleitung

Seit dem 1. Juni 2005 gibt es auch für das Schulfach Biologie ein eigenes, vom BMBF gefördertes Kontextprojekt. Bik bereitet Kontexte mit Bezügen zur Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern sowie der wissenschaftlichen Anwendung für den Biologieunterricht auf. Die Nutzung solcher Kontexte für den Biologieunterricht soll die Lehrkräfte darin unterstützen, ihre Schüler bei der Entwicklung in den Kompetenzbereichen gemäß den Bildungsstandards zu fördern.

Welche Ziele verfolgt bik?

Während die Biologie für andere Unterrichtsfächer Inhalte und Themen mit reichhaltigem Lebensweltbezügen bereit hält, besteht für den Biologieunterricht selbst aber noch vielfach Unsicherheit darüber, wie Bezüge aus der Lebenswelt sinnvoll aufgegriffen werden können, um die Schülerinnen und Schüler in ihrer Interessen- und Kompetenzentwicklung nachweislich zu fördern. Ziel von bik ist es, Kontexte für den Biologieunterricht so auszuwählen und gemeinsam mit Lehrkräften zu bearbeiten, dass sie Anknüpfungspunkte an das Vorwissen und die Alltagserfahrungen der Schüler bieten sowie wissenschaftliche Anwendungsfelder vermitteln. Bei der Nutzung von Kontexten orientiert sich bik an der OECD-Konzeption des deutschen PISA-Konsortiums und den sinnstiftenden Kontexten nach Muckenfuß. Das Projekt bezieht auch Erfahrungen aus der Arbeit an außerschulischen Lernorten in Projekten wie Lernort Labor mit ein.

Nach den von der Kultusministerkonferenz veröffentlichten Bildungsstandards für die Mittelstufe sollen die Schüler in den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung gefördert werden. bik greift diese vier Kompetenzbereiche im Rahmen von Teilprojekten auf und begleitet die teilnehmenden Lehrkräfte bei der Umsetzung dieser Vorgaben in ihrem Unterricht. Das Projekt bik möchte die Lehrkräfte dabei nicht nur mit theoretischen Konzeptionen, sondern auch durch konkrete Anregungen für die Praxis in Form von erläuternden Unterrichts- und Aufgabenbeispielen zur eigenständigen Weiterentwicklung ihres Unterrichts anregen, um sie beim Ausbau ihrer Professionalität zu unterstützen. Unter pädagogischer Professionalität

wird hierbei eine individuelle Entwicklung von Lehrkräften verstanden, deren Ziel ein theoriegeleitetes reflektierendes Handeln ist.

Der Aufbau von bik

Die Kooperationspartnerinnen und -partner aus fünf Universitäten widmen sich jeweils einem Kompetenzbereich:

- ▶ Fachwissen: Univ. Duisburg-Essen, Prof. Dr. Sandmann
- ▶ Erkenntnisgewinnung: Univ. Gießen, Prof. Dr. Mayer
- ▶ Kommunikation: IPN Kiel, Prof. Dr. Prechtel und Prof. Dr. Nerdel
- ▶ Bewertung (Bildung für Nachhaltigkeit): Univ. Göttingen, Prof. Dr. Bögeholz
- ▶ Bewertung (Bioethik): Univ. Oldenburg, Prof. Dr. Höbke



In derzeit neun Bundesländern werden Schulsets aus jeweils fünf bis zehn Schulen gebildet. Jedes Schulset bildet eine Lerngemeinschaft, an ihr beteiligen sich nach Möglichkeit mehrere Lehrkräfte von jeder Schule. Das IPN und die kooperierenden Universitäten begleiten die Projektarbeit von



jeweils zwei Schulsets. Jedes Schulset wird weiterhin von einer Koordinatorin oder einem Koordinator aus dem betreffenden Bundesland betreut. Die Lehrkräfte eines Sets treffen sich zu regelmäßigen Sitzungen, um gemeinsam Unterrichtskonzepte und Aufgaben zu entwickeln, über die sie eine Förderung der Schüler in den genannten Kompetenzbereichen erreichen wollen.

Wissenschaftliche Begleitung und Evaluation

Durch standardisierte wissenschaftliche Untersuchungen soll geklärt werden, inwieweit die drei übergeordneten Ziele von bik, nämlich Kontextorientierung, Kompetenzförderung und Unterstützung der Lehrkräfte, im Verlauf des Projekts realisiert werden. Dabei erfolgt die Evaluation auf mehreren Ebenen. Es werden nicht nur Daten von Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern erhoben, auch die Schulleitung und das übrige Kollegium werden zu bik befragt. Zwischenergebnisse dienen der Optimierung der weiteren Projektarbeit.

Verwertung der Ergebnisse aus bik

Im Verlauf des Projekts werden Materialien und theoretische Inhalte sowie eine Reihe von unterstützenden Maßnahmen für die Lehrkräfte entworfen. Für die konzeptionelle Weiterentwicklung sollen überarbeitete Kompetenzstruktur- und Kompetenzförderungsmodelle entstehen sowie das zugrunde gelegte Konzept der Unterstützung von Lehrkräften optimiert werden. Für die praktische Arbeit im Unterricht entstehen Unterrichts- und Aufgabenbeispiele, welche im Internet zur Verfügung gestellt sowie auf CD-ROMs und in Materialbänden erscheinen werden.

Literatur

- KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Biologie_MSA_16-12-04.pdf
- Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.
- Muckenfuß, Heinz (1996). *Zur Didaktik virtueller Bilder. Phänomen und physikalisches Konstrukt*. In: Praxis der Naturwissenschaften. Physik. 45 / Heft 8, 9-14
- PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.) (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Waxmann.

Kontakt

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Olshausenstraße 62
24098 Kiel
www.ipn.uni-kiel.de/abt_bio/projekte_bio.htm

Projektleitung:
Prof. Dr. Horst Bayrhuber
Tel. 0431/880-3129
bayrhuber@ipn.uni-kiel.de
Prof. Dr. Helmut Prechtel
Tel. 0431/880-3090
prechtel@ipn.uni-kiel.de

Projektkoordination:
Dr. Markus Lücken
Tel. 0431/880-5133, Fax 0431/880-2633
luecken@ipn.uni-kiel.de

Evaluation:
Dr. Doris Elster
Tel. 0431/880-3130
elster@ipn.uni-kiel.de
Dr. M. Lücken (s.o.)

Klaus Tschira Stiftung



Wissen fördern – Verständnis schaffen

Die Klaus Tschira Stiftung gGmbH (KTS) fördert die Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik.

Dr. h.c. Klaus Tschira, Physiker und einer der Gründer der SAP AG, gründete die Stiftung Ende 1995. Sitz der Stiftung ist die Villa Bosch in Heidelberg, der ehemalige Wohnsitz des Chemie-Nobelpreisträgers Carl Bosch. Die KTS unterstützt

- ▶ Forschungsvorhaben
- ▶ Lehre an staatlichen und privaten Hochschulen
- ▶ Projekte mit Kindern und Jugendlichen

Bei allen Aktivitäten ist die KTS darauf bedacht, das Verständnis der Öffentlichkeit für Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik zu fördern. Die Stiftung unterstützt von ihr selbst initiierte Projekte, nimmt aber auch Anträge auf Projektförderung entgegen.

Mit Kindern die Welt entdecken

Naturwissenschaftliche Frühförderung im Kindergarten

Auf Anregung und mit Förderung der Klaus Tschira Stiftung startete im Herbst 2005 Prof. Dr. Manuela Welzel von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg das Projekt »Mit Kindern die Welt entdecken«. Ziel des Projektes ist es, gemeinsam mit Erzieherinnen Konzepte zur naturwissenschaftlichen Frühförderung zu entwickeln und zu erproben. In dem Modellprojekt werden Erzieherinnen aus vier Heidelberger Kindergärten kontinuierlich fortgebildet. Sie lernen, welche Möglichkeiten der naturwissenschaftlichen Frühförderung es gibt und entwickeln Konzepte für den Kindergartenalltag. Dabei werden der Orientierungsplan und – in enger Zusammenarbeit mit benachbarten Schulen – die Erfordernisse der Grundschule berücksichtigt. Die Pädagogische Hochschule berät die Kindergartenteams und begleitet das Projekt wissenschaftlich.

www.ph-heidelberg.de

Mit Astronomie Schüler für Physik begeistern

Aktuelle Forschungsthemen im Unterricht

Physik wird anschaulich und greifbar, wenn das Phänomen zunächst im Vordergrund steht und Theorien davon abgeleitet werden. Im Auftrag der Klaus Tschira Stiftung erarbeitet der Astronom, Physiker und Didaktiker Dr. Olaf Fischer Unterrichtsmaterialien für Lehrer zu aktuellen Astronomie-themen. Gemeinsam mit der Redaktion der Zeitschrift »Sterne und Weltraum«, die monatlich im Max-Planck-Institut für Astronomie entsteht und in der »Spektrum der Wissenschaft«-Verlagsgesellschaft erscheint, wählt Fischer geeignete Artikel über aktuelle Forschungsthemen für den Schulunterricht aus.

Seine Unterrichtsmaterialien erprobt Olaf Fischer regelmäßig mit Schülern in Unterrichtsstunden an einer Stützpunktschule in Heidelberg und mit Lehrern an der Landesakademie für Lehrerfortbildung und Personalentwicklung in Donaueschingen. Anschließend überarbeitet und optimiert er sie, bevor sie in Lehrerfortbildungen und über das Internet verbreitet werden. So entwickelt sich das Projekt praxisnah und deckt inzwischen verschiedene Klassenstufen ab. Die entstandenen Materialien können auch in den neuen Fächerverbänden, wie zum Beispiel »Naturwissenschaft und Technik«, eingesetzt werden.

www.wissenschaft-schulen.de

Jugendsoftwarepreis

Programme und Präsentationen von Schülern gesucht, die Faszination der Naturwissenschaften vermitteln

Die Klaus Tschira Stiftung ruft kreative junge Leute auf, sich um den Jugendsoftwarepreis zu bewerben. Gesucht werden originelle Programme und pfiffige Präsentationen, die anderen Schülern naturwissenschaftliche Themen näher bringen. Am Wettbewerb teilnehmen können alle Schülerinnen und Schüler in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Der Preis wird jährlich ausgeschrieben. Bewerben können sich Einzelpersonen sowie Schülergruppen und ganze Klassen. Das Thema des Inhalts ist frei wählbar. Es sollte sich aber einem dieser Fachgebiete zuordnen lassen: Physik, Chemie,



Biologie oder Mathematik. Eingereicht werden können interaktive Multimedia-Programme, die Wissen besonders anschaulich und dadurch unterhaltsam vermitteln, sowie Software mit Simulationen von naturwissenschaftlichen, mathematischen oder informatiknahen Phänomenen und Experimenten.

Als Preise lobt die Klaus Tschira Stiftung leistungsfähige Laptops, PDAs, spannende Klassenausflüge und hochwertige Software aus. Sie unterstützt die Preisträger bei der Optimierung und Verbreitung der Software. Einsendeschluss für den aktuellen Jugendsoftwarepreis ist der 18. September 2006.

www.jugendsoftwarepreis.de

explore science

Naturwissenschaften erleben

Die mehrtägige Veranstaltung will bei der Bevölkerung, insbesondere bei Schülern aller Altersklassen, das Interesse an den Naturwissenschaften wecken und fördern. Schülergruppen sind aufgerufen, sich an einem Wettbewerb zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu beteiligen. Im Team lösen sie im und außerhalb des regulären Unterrichts verschiedene Aufgaben (Kettenreaktion, Wasserrakete, Papier-Lastenkrane etc.). Ihre Ergebnisse präsentieren sie im Rahmen der Veranstaltung. Eine Jury begutachtet und bewertet die Ergebnisse.

Neben einer Wissenschafts-Show, die sich an die breite Öffentlichkeit wendet und Naturwissenschaft auf unterhaltsame Weise vermittelt, wird im Rahmen der Veranstaltung »explore science« auch eine Mitmach-Ausstellung präsentiert. In dieser erleben Besucher naturwissenschaftliche Phänomene hautnah. Zudem berichten herausragende Wissenschaftler aus der aktuellen Forschung. »explore science« findet 2006 vom 10. bis 13. Juli in Mannheim statt.

www.explore-science.de

Kontakt und weitere Informationen

Klaus Tschira Stiftung gGmbH
Villa Bosch
Schloß-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
www.kts.villa-bosch.de

Geschäftsstelle
Beate Spiegel
Tel. 06221/533-101
beate.spiegel@kts.villa-bosch.de

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Renate Ries
Tel. 06221/533-214
renate.ries@kts.villa-bosch.de

Koordination Schülerprojekte
Markus Bissinger
Tel. 06221/533-109
markus.bissinger@kts.villa-bosch.de

Stiftung der Deutschen Wirtschaft (sdw)



Mit MINT zum Beruf

Der Bedarf an naturwissenschaftlich-technisch begabten Nachwuchskräften wächst. Dieses deutliche Signal hat die Stiftung der Deutschen Wirtschaft (sdw) aufgenommen und im Januar 2002 das Projekt »Mit MINT zum Beruf« gestartet. Mit diesem Projekt stellte sie unter Beweis, dass direkte Kooperationen zwischen Schule, Wirtschaft und Hochschule ein geeigneter Weg sind, um junge Menschen frühzeitig für Technik und Naturwissenschaft zu begeistern: Rund 500 Jugendliche vom Hauptschüler bis zum Gymnasiasten kamen lebensnah mit Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) in Berührung. In den Schulen wächst die Bereitschaft, aus dem unbefriedigenden Abschneiden in internationalen Vergleichsstudien Konsequenzen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu ziehen bzw. entsprechende Lehrangebote auszuweiten. Aus den Kooperationsverbänden zwischen insgesamt 33 Schulen, 40 Unternehmen und 15 Hochschulen/Forschungseinrichtungen entstanden lebendige Netzwerke, die den Projektgedanken verstetigen.

»Mit MINT zum Beruf« startete im Januar 2002 in sechs Bundesländern – Baden-Württemberg, Berlin, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen – mit dem Ziel, die Attraktivität der MINT-Fächer an allgemein bildenden Schulen zu erhöhen und Schülern Wege in entsprechende Berufe aufzuzeigen. Ein wichtiger Beweggrund waren die Klagen in der Wirtschaft über gravierende Qualifikationsdefizite ihrer Bewerber. Hinzu kommt, dass zu wenige Schulabsolventen naturwissenschaftliche Studiengänge wählen. Ohne intensive Gegensteuerung wäre ein Mangel an technischen Fach- und Führungskräften bereits für die nähere Zukunft vorgezeichnet.

Hauptanliegen war es, die Wirtschaft in das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms »Schule-Wirtschaft/Arbeitsleben« sowie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds geförderte Projekt aktiv einzubinden. Die sdw nutzte die Erfahrung von Unternehmen in der Vermittlung technisch-naturwissenschaftlichen Wissens,

indem sie direkte Kooperationen zwischen Schulen und Unternehmen initiierte. Unternehmen wissen am besten, welche Qualifikationen jetzt und in Zukunft gefragt sind.

Berufsorientierung mit MINT

Wichtig für die Planung aller Aktivitäten waren authentische, anschauliche Praxisbezüge. Die MINT-Fächer sollten erfahrbar sein und den jungen Menschen konkrete Anhaltspunkte für die Berufsorientierung geben, um sie dadurch nachhaltig für MINT zu interessieren. Denn die hohe Quote von Ausbildungsabbrüchen signalisiert, dass es den Jugendlichen angesichts des rasanten technischen Wandels immer schwerer fällt, Berufsbilder im Vorfeld adäquat einzuschätzen. Metall, Elektrotechnik und IT waren die Berufsfelder, deren Inhalte Schülern und Lehrkräften bei »Mit MINT zum Beruf« am deutlichsten vermittelt wurden.

Betriebserkundungen, Exkursionen, Praktika in Unternehmen und Hochschulen sowie MINT-Wahlpflichtkurse und MINT-Arbeitsgruppen gehörten zu den häufigsten Projektmaßnahmen. Zahlreiche Veranstaltungen fanden in Firmen- oder Hochschullaboren statt. Wichtige Erfahrungen sammelten die Schüler in Projektwochen, die gemeinsam mit Auszubildenden durchgeführt wurden. Schüler-Azubi-Teams arbeiteten über einen längeren Zeitraum hinweg an Projekten. So boten zum Beispiel Azubis den Schülern im Rahmen des Technikunterrichts HTML-Schulungen an oder untersuchten gemeinsam mit ihnen den Energieverbrauch im Unternehmen. Für die Schüler bedeutete das eine unmittelbare Berührung mit MINT-Fragestellungen in einem wirtschaftlichen Umfeld – und für die Azubis bot sich die Gelegenheit, in die Rolle des Ausbilders zu schlüpfen.

Als Plattformen zum Erfahrungs- und Informationsaustausch dienten unter anderem zwei regionale MINT-Mini-Messen von Schülern für Schüler. Dort wurden die Projekte einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Schüler stellten sich gegenseitig die mit ihren Partnern aus der Wirtschaft erarbeiteten Ergebnisse vor. Technisch Anspruchsvolles war zu bestaunen: Solaranlagen, Bühnentechnische Einrichtungen



oder nach dem »Goldenen Schnitt« entworfene Leuchtkörper. Schließlich informierten sich die Schüler an den Ständen der Kooperationsunternehmen über mögliche Ausbildungsberufe.

Förderung weiblicher MINT-Professionals

Zu den Ursachen der mangelnden Belegung von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen gehört die unbefriedigende Ausschöpfung technischer Begabungen von Frauen. Mädchen eine mangelnde Affinität zu Technikthemen nachzusagen, ist jedoch ein unzutreffendes Vorurteil, wie das MINT-Schülerinnen-Camp bewies. Vier Tage lang erkundeten 60 Mädchen aus allen teilnehmenden Bundesländern ihre Fähigkeiten im MINT-Bereich. Lehramtsstudentinnen betreuten sie dabei. Teamarbeit stand im Vordergrund: In bundeslandübergreifenden Teams widmeten sich die Mädchen Projekten, bei denen sie rechnen, experimentieren, programmieren oder auch handwerkliche Fähigkeiten beweisen mussten, so beim Bau einer Brücke, bei der chemischen Entwicklung von Handcremes oder der Erstellung einer Homepage. Sie lernten, dass aufwändige Projekte nur in Zusammenarbeit mit anderen zu lösen sind und dass jeder von den Stärken der anderen profitiert – eine Erfahrung, die ihnen später im Beruf nutzen wird.

Nutzwert für die »Nachwelt«

Am 31. Dezember 2004 lief »Mit MINT zum Beruf« offiziell aus. Das Projekt wurde extern evaluiert. Die Ergebnisse des unabhängigen Testats bestätigten die Tragfähigkeit des Konzepts. »Mit MINT zum Beruf« war konzeptionell so angelegt, dass die entwickelten Maßnahmen auch von nachrückenden Klassen angewendet werden können. Der Gefahr, dass sich auslaufende Projekte aus dem Bewusstsein der Beteiligten oftmals verabschieden, konnte somit entgegen gesteuert werden. Viele Indikatoren belegen die Nachhaltigkeit: Im Feedback betonten sehr viele Schüler die Bereitschaft, erneut an einem MINT-Projekt teilzunehmen. Sie lobten vor allem das Agieren in Teams und die Möglichkeiten zum Einbringen eigener Ideen. Auch die große Mehrheit der Schulen erklärte sich zu einer Fortsetzung bereit. In vielen Kollegien hat sich unter den MINT-Lehrkräften eine regelmäßige Zusammenarbeit etabliert, bei der sie gemeinsam viel bewegen.

Die beim Schülerinnen-Camp erarbeiteten Konzepte werden im Internet publiziert und häufig von MINT-Lehrkräften heruntergeladen, ebenso die Abschlusspublikation, in der Best-Practice-Modelle und übertragbare Konzepte vorgestellt werden und zur Nachahmung einladen (<http://mint.sdw.org>). Wie MINT anschaulich vermittelt werden kann, zeigt auch ein kleiner Dokumentarfilm.

Zur Verstetigung trägt darüber hinaus in besonderem Maße bei, dass an vielen Schulen die Kooperationen mit Partnerunternehmen über das Projektende hinaus verlängert wurden. Das Engagement der sdw in Sachen MINT findet in Zusammenarbeit mit der NORMMETALL-Stiftung im Projekt »MINToring – Studenten begleiten Schüler« eine Fortsetzung.

Kontakt und weitere Informationen

Stiftung der Deutschen Wirtschaft
Haus der Deutschen Wirtschaft
Jörg Matern
Breite Straße 29
10178 Berlin
www.sdw.org

Tel. 030/27 89 06 0
Fax 030/27 89 06 55
schulewirtschaft@sdw.org

THINK ING.

Die Initiative für Ingenieurwachstum und Förderung der Bildung in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT)



Gemeinsam zum Ziel

Vor rund sieben Jahren haben sich sechs Verbände der deutschen Wirtschaft zusammengetan (Arbeitgeberverband Gesamtmetall, VDMA, ZVEI, VDI, VDE und VDA) und die Initiative THINK ING. gegründet. Ziel war es, junge Menschen, die vor der Studien- und Berufswahl stehen, sowie Lehrer und Eltern aktuell, umfassend und vielfältig über das Ingenieurstudium und den Ingenieurberuf zu informieren. Inzwischen ist THINK ING. zum Markenzeichen für umfassende Information über eines der attraktivsten Studien- und Berufsfelder geworden. Die zweite ebenso bedeutende Rolle von THINK ING. ist die Förderung des Unterrichts in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) vom Kindergarten bis zur Hochschule mit Hilfe von Projektarbeit und Sponsoring.

Das Internetportal THINK ING.

Das Internetportal THINK ING. bietet eine Vielzahl von Informationen zum Ingenieurstudium sowie viele Dokumente und Studien zum Download an. Daneben gibt es eine tagesaktuelle Rubrik mit Pressemeldungen der Ingenieurhochschulen sowie einen bundesweiten Veranstaltungskalender. Und wer dann noch Fragen zu Ingenieurstudium und -beruf hat, kann diese in das THINK ING.-Diskussionsforum einstellen, in dem eine lebendige Community die Themen diskutiert. Ein Shopsystem ermöglicht schließlich die kostenlose Online-Bestellung von 25 verschiedenen Informationsmaterialien für jedermann. Bildungsinstitutionen können dort nach Registrierung rund 30 verschiedene Medien zumeist auch in großen Mengen kostenlos bestellen. www.think-ing.de

Das Netzwerk zur Förderung des MINT-Unterrichts

Die Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts an Schulen ist inzwischen eine zweite feste Größe in der Projektarbeit, die der Arbeitgeberverband Gesamtmetall mit THINK ING. betreibt. Gesamtmetall ist Hauptsponsor mehrerer Vereine, die im THINK ING.-Netzwerk zusammenarbeiten und mit Schulen, Hochschulen und weiteren Institutionen der MINT-Bildung kooperieren.

Die Arbeit des Vereins MINT-EC zertifiziert herausragende Schulen mit Sekundarstufe II und MINT-Schwerpunktsetzung als mathematisch-naturwissenschaftliche Excellence-Center. Sie fungieren damit als »Leuchttürme« in unserer Schullandschaft. Um deren Weiterentwicklung zu sichern, werden Lehrerfortbildungen, herausfordernde Wettbewerbe, Veranstaltungen mit Unternehmen sowie ideelle und materielle Unterstützung geboten. Knapp 85 Schulen gehören derzeit zum MINT-EC-Netzwerk. Neben dem Arbeitgeberverband Gesamtmetall sind die Siemens AG, die Deutsche Telekom AG, die Deutsche Bahn AG und das Hasso-Plattner-Institut, Potsdam, weitere wichtige Sponsoren.

www.mint-ec.de

Der Verein »Science on Stage Deutschland e.V.« knüpft für deutsche Lehrkräfte der Naturwissenschaften ein Netzwerk, über das sie sich mit Pädagogen aus 25 EU-Ländern austauschen können. Er veranstaltet Workshops und Fortbildungen, um spannende Experimente und neue Unterrichtskonzepte aus ganz Europa in Deutschland zu verbreiten und organisiert die deutsche Beteiligung am internationalen Bildungsfestival »Science on Stage«, das von den sieben größten multinationalen Forschungseinrichtungen (CERN, ESA et al.) veranstaltet wird. www.science-on-stage.de

Der gemeinnützige Verein »Nanotechnologie und Schule e.V.« hat die Förderung der naturwissenschaftlich-technischen Schulbildung mit dem Schwerpunkt der Nanotechnologie und kontextbezogener Wissenschaften zum Ziel. Dies soll insbesondere erreicht werden durch Förderung naturwissenschaftlichen Unterrichts, Aus- und Fortbildung von naturwissenschaftlichen Pädagogen, Bereitstellung von Lernkonzeptionen, Lernmaterialien und Experimentier- und Lernstationen sowie durch Beteiligung an fachlichen und bildungspolitischen Prozessen zur Gestaltung und Fortentwicklung naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts. www.nano-ev.de

Der Verein »Ada-Lovelace-Mentoring e.V.« initiiert und fördert ein Netzwerk für Mädchen und Frauen in Technik und Naturwissenschaften und unterstützt die Studien- und Berufs-

wahl von Mädchen. Weitere Themen sind die Qualitätssicherung von Mentoring-Prozessen, die Veränderung der Lehre in Schulen und Hochschulen im Sinne des Gender Mainstreaming sowie Frauen in Führungspositionen. Der Verein bietet mit der der Fachzeitschrift ADA-MENTORING seit mehreren Jahren ein fachliches Podium für diesen Themenkreis.

www.ada-mentoring.de

Projektbeispiele: Interessantes Lehr- und Lernmaterial

Konkrete Projektbeispiele sind die bundesweite Verteilung der in einer Kooperation mit 3sat und dem SWR entstandenen und mehrfach ausgezeichneten Multimedia-CD »Experiment Zukunft« und des Physik-Lehrerhandbuchs »LowCost – High-Tech« sowie das zugehörige Projekt »Physik in Kindergarten und Grundschule«, das Anfang 2005 anlief. Auf der Bildungsmesse didacta 2005 in Stuttgart wurde das Unterrichtsmaterial »Faszination Nanowelten« präsentiert, das der Verein Nanotechnologie und Schule e.V. gemeinsam mit Wissenschaftlern des Forschungszentrums Jülich und des IPN Kiel erarbeitet hat. Mit einer Auflage von 100.000 Exemplaren wurde das Material bundesweit verbreitet.

Gemeinsam mit MINT-EC, »Science on Stage« sowie der Zeitschrift »life & science« veranstaltete THINK ING. zum Einsteinjahr 2005 den Lehrerwettbewerb »Einstein in die Schule«, der vorbildliche Unterrichtsvorschläge auszeichnet. Im November 2005 wurde der Lehrerwettbewerb »Konrad Zuse« zum anstehenden Jahr der Informatik gestartet.

Mit Mathematik-Förderung gegen Studienabbruch

Am Übergang Schule - Hochschule ist ein neuer Schwerpunkt von THINK ING. angesiedelt, der an Projekte wie die Unterstützung von Schüler-Ferienakademien und die langfristige Unterstützung der Mathematikwettbewerbe NRW anknüpft: Projekte der Mathematikförderung wie der »Mathematik-Führerschein« (FH Dortmund) und die »Mathematik-Brückenkurse« (DFKI, Saarbrücken) sowie seit Januar 2006 die gemeinsame Arbeitsgruppe »Bildungsvoraussetzungen von Studienanfängern der ET/IT in den MINT-Fächern« mit

dem Fachbereichstag Elektrotechnik und Informationstechnik, die sich zur Aufgabe gemacht hat, die Mathematik-Probleme von Studienanfängern in den Ingenieurwissenschaften genauer zu untersuchen, da die Mathematik dort mit rund 30% die häufigste Ursache für den Studienabbruch darstellt.

EU-Projekt »PROMISE«

Eine besondere Facette der MINT-Förderung greift das gemeinsam mit der Humboldt-Universität zu Berlin sowie den Universitäten Graz, Wien, Sarajewo und der Yildiz Technical University of Istanbul im Oktober 2005 gestartete EU-Projekt »PROMISE: Promotion of Migrants in Science Education« auf. »PROMISE« verfolgt das Ziel, junge Menschen mit Migrationshintergrund in ihrer naturwissenschaftlichen Bildung und in der Wahl naturwissenschaftlicher Berufe und Studien zu unterstützen und zu fördern. Dieses Ziel wird einerseits verfolgt durch Sensibilisierung der Lehrkräfte und Schulbehörden für die spezifischen Probleme, welche in multikulturell-multilingualen Klassen auftreten, andererseits durch ein an der Universität angesiedeltes Förderprogramm speziell für naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen der Oberstufe. <http://didaktik.physik.hu-berlin.de/>

THINK ING. sieht in diesen Projekten und Kooperationen seine Rolle nicht nur in der des Sponsors sondern insbesondere in der des Initiators von Netzwerken zwischen Schulen, Hochschulen, Verbänden und Unternehmen der Wirtschaft. Im Jahr 2006 wendet der Arbeitgeberverband Gesamtmetall insgesamt 825.000 Euro für Aktivitäten und Projekte im Rahmen der Initiative THINK ING. auf.

Kontakt und weitere Informationen

Arbeitgeberverband Gesamtmetall – THINK ING.

Wolfgang Gollub (Projektleiter)

Voßstraße 16

10117 Berlin

www.think-ing.de

Tel. 030/55150-207

Fax 030/55150-5207

info@think-ing.de

Biologieolympiade Chemieolympiade



Begabung fördern

Die im naturwissenschaftlichen Bereich etablierten Schülerwettbewerbe kann man im Wesentlichen in zwei Gruppen einteilen:

- ▶ den auf herausragende Leistungen zielenden Begabtenwettbewerb und
- ▶ den eher auf Breitenwirkung angelegten Wettbewerb.

Die vom IPN bundesweit betreuten Wettbewerbe haben die Förderung von Spitzenbegabungen zum Ziel. Die Jugendlichen, die sich in den unten genannten vier Wettbewerben zunächst auf nationaler, dann aber auch auf internationaler Ebene bewähren sollen, bringen nicht nur großes Interesse am Fach mit, sondern auch die Fähigkeit zum selbstbestimmten Lernen. Daher bezieht sich die Unterstützung der Wettbewerbsteilnehmerinnen und -teilnehmer durch das IPN nicht nur auf die fachliche Seite; ein hoher Stellenwert wird auch der Persönlichkeitsentwicklung, der Schaffung von Möglichkeiten zur Selbsterfahrung und der Identitätsfindung zugemessen.

In den Schulen selbst werden die Wettbewerbe zunehmend als wichtiges Element der Profilierung begriffen. Die für die Wettbewerbe entwickelten Aufgaben gewinnen als innovative Anregungen immer stärker an Bedeutung für den Kursunterricht in der Oberstufe.

Die Biologieolympiade erleben

Wie auch in den anderen Schülerolympiaden werden in der Biologieolympiade Talente solcher Schüler gefördert, die bereit sind, außerschulische Zusatzleistungen zu erbringen. Vier Schülerinnen und Schüler dürfen jedes Jahr an der internationalen Biologieolympiade teilnehmen. Das Auswahlverfahren in Deutschland findet in vier Runden statt, in denen theoretische und praktisch-experimentelle Aufgaben zu lösen sind. Die Aufgaben der ersten Runde, an der über 1.000 Schüler teilnehmen, werden in Form von Aufgabenflyern und Plakaten veröffentlicht und über die Bildungsverwaltungen der Länder an alle Schulen der Sekundarstufe II verschickt. Außerdem sind sie im Internet abrufbar. In dieser Runde werden die Aufgaben als Hausarbeit angefertigt. In den weiteren Runden nehmen die Anforderungen zu: Klausuren und

Praktika werden absolviert und bewertet. Als Lohn für dieses zusätzliche Engagement winken Teilnahmeurkunden, Sach- und Geldpreise, Praktika an nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und die Aufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes.

Mit Blick auf alle drei Naturwissenschaftsolympiaden werden seit wenigen Jahren jüngere Schüler gefördert: 14- und 15jährige werden für die IJSO (Internationale Junior Science Olympiad), 16- und 17jährige für die EUSO (European Union Science Olympiad) ausgewählt und vorbereitet. Junge Talente können sich so schon etwa ab Klassenstufe 9 mit der Olympiade-Idee anfreunden und auch früher an den drei großen Naturwissenschaftsolympiaden teilnehmen.

www.biologieolympiade.de

www.ibo-verein.de (Förderverein Biologieolympiade)

Die Chemieolympiade: Eine Herausforderung für Schülerinnen und Schüler

Die Chemieolympiade gehört zusammen mit den anderen Schülerolympiaden in die Reihe der Leistungswettbewerbe. Diese Wettbewerbe stellen für hochmotivierte Schülerinnen und Schüler Angebote zur Verfügung, die als Herausforderung zur intensiven Auseinandersetzung konzipiert und auch so empfunden werden.

Die Vorbereitung und Auswahl zu den internationalen Olympiaden in den Naturwissenschaften basiert in Deutschland auf anspruchsvollen theoretischen und experimentellen Aufgaben, die zeitlich gestaffelt (vier Runden) mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad (Hausarbeiten, Klausuren, Praktika) bearbeitet und gelöst werden müssen.

Die Aufgaben der ersten Runde werden über die Kultusministerien an alle Schulen verschickt, dort über ein Plakat angekündigt und liegen den Fachlehrern vor. Ein zweiter Weg, die Aufgaben der Chemieolympiade zu bekommen, geht über das Internet oder über den Förderverein Chemieolympiade (Adressen siehe unten).

Die Leistungsanforderung und die Anforderungen an die eigene Arbeitsdisziplin sind sehr hoch. Aber mit einer erfolgreichen Teilnahme ist auch ein attraktiver Gewinn verbunden: Aufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes, Fach-

Physikolympiade BundesUmweltWettbewerb



seminare, Exkursionen, Praktika etc. und nicht zuletzt die Möglichkeit, Freunde zu finden, die das gleiche Hobby Chemie intensiv betreiben.

www.ipn.uni-kiel.de/projekte/icho/icho.html

www.fcho.de (Förderverein Chemie-Olympiade)

Die Physikolympiade: Raffinierte Aufgaben für Schülerinnen und Schüler

Ähnlich wie die Biologie- und die Chemieolympiade wird in einem vierstufigen Wettbewerb bundesweit jährlich nach fünf Schülerinnen und Schülern gesucht, die als deutsches Team zur Internationalen Physikolympiade fahren und sich mit den Besten aus inzwischen über 70 Ländern physikalischen Herausforderungen stellen.

Dabei schneiden die deutschen Schüler im internationalen Vergleich gut ab. Das ist aber nur ein Ziel des Wettbewerbs. Ebenso wichtig ist es, interessierte und leistungsstarke Schülerinnen und Schüler neben dem regulären Unterricht durch anspruchsvolle Aufgaben zu fördern – und die Schule mit diesem Angebot auch ein wenig zu entlasten.

Die kniffligen Aufgaben des Wettbewerbs sind je nach Runde in Hausarbeit oder in Klausuren zu lösen. Die Aufgaben der Hausarbeitsrunden sollen das Interesse wecken und andererseits durch die ungewöhnlichen und zum Teil auch sehr schwierigen Fragen zur selbständigen Auseinandersetzung mit der Physik führen.

Ein Highlight ist sicherlich auch das Hausexperiment. Die Materialien sind hier oft nicht vorgegeben, aber eingrenzt auf verfügbares Gerät im Haushalt. Der Reiz dieser Aufgaben besteht darin, dass oft mehrere Lösungswege möglich sind. In den Klausurrunden treffen sich die besten Schülerinnen und Schüler auf einwöchigen Seminaren.

Neben dem Lösen von theoretischen und experimentellen Aufgaben erleben die Teilnehmer, wie wir aus retrospektiven Befragungen wissen, gerade diese Zusammenkünfte als besonderes soziales Erlebnis. Erfreulich ist, dass sich gerade in den ersten Runde viele jüngere Schülerinnen und Schüler beteiligen und wir diese als spezielle Nachwuchsförderung zur anderen Wettbewerben oder Sommerschulen schicken können.

Weitere Informationen und insbesondere Details zu den einzelnen Runden des Wettbewerbs gibt es im Internet unter www.ipho.de

BundesUmweltWettbewerb (BUW): »Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln«

Der BUW hat sich zum Ziel gesetzt, begabte Schülerinnen und Schüler dabei zu fördern, Probleme einer nicht nachhaltigen Entwicklung von Technik und Gesellschaft zu erkennen und selbst erarbeitetes Umweltwissen über eine nachhaltige Entwicklung eigenständig anzuwenden.

Aufgabe ist es, sich anhand von Umweltproblemen aus dem eigenen Lebensbereich entsprechendes Fachwissen anzueignen und im Sinne des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges neues Wissen aufzubauen. Zusammenhänge sollen dargestellt und Lösungen für ein verantwortungsvolles Handeln entwickelt werden. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Verbindung von Theorie und Praxis, zwischen Fachwissen und nachhaltigem Wirken.

Der Wettbewerb teilt sich in zwei Sektionen auf: Der BUW I wendet sich an Jugendliche im Alter von 13 bis 16 Jahren, der BUW II richtet sich an junge Erwachsene im Alter von 17 bis 21 Jahren. Neben Einzelpersonen können Kleingruppen mit bis zu sechs Personen teilnehmen. Im BUW I sind auch Projektgruppen von 7 bis 20 Personen zugelassen.

Die Gewinnerinnen und Gewinner erwarten attraktive Preise im Gesamtwert von mehr als 25.000 Euro (verschiedene Geldpreise, Studienreisen, Praktikumsplätze in Forschungseinrichtungen, Vorschlag für das Auswahlverfahren der Studienstiftung des deutschen Volkes, Sachpreise).

Träger des BUW ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Weitere Informationen gibt es im Internet unter www.buw-home.de

Stiftung Jugend forscht e.V.



Jugend forscht: Seit 40 Jahren Erfolgsmodell in der naturwissenschaftlichen Nachwuchsförderung

»Wir suchen die Forscher von morgen!« Mit diesen Worten rief Henri Nannen, damals Chefredakteur des Nachrichtenmagazins stern, im Dezember 1965 zum Wettbewerb Jugend forscht auf. Nach dem Vorbild der amerikanischen Science and Engineering Fairs wurde der Wettbewerb für Naturwissenschaften, Mathematik und Technik als erster seiner Art in Deutschland gegründet. Anders als in den USA hatte Henri Nannen jedoch die Idee, die Wirtschaft in die Wettbewerbsorganisation direkt einzubeziehen.

Inzwischen blickt der Wettbewerb auf eine vierzigjährige Erfolgsgeschichte zurück. Alljährlich steigt die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer – in der 41. Runde haben sich mehr als 9600 Jugendliche angemeldet. Rund 4000 Fachlehrerinnen und Fachlehrer engagieren sich bundesweit als Betreuungslehrer, Juroren und Wettbewerbsleiter bei Jugend forscht. Mehr als hundert Unternehmen organisieren und finanzieren die alljährlich stattfindenden Wettbewerbe auf regionaler Ebene und in den Bundesländern. Verbände, Stiftungen, Ministerien und Forschungseinrichtungen stellen Preise zur Verfügung, die sich auf mehr als 900.000 Euro pro Jahr belaufen.

Themenwahl: Kreativität ist gefragt

Die freie Wahl des Themas bei Jugend forscht führt zu einer enormen Vielfalt von Projekten in den unterschiedlichen Fächern. Zur Auswahl stehen neben Biologie, Chemie, Physik sowie Geo- und Raumwissenschaften auch die Fachgebiete Technik und Arbeitswelt sowie Mathematik/Informatik. Fachübergreifende Projekte nehmen einen immer größeren Raum im Wettbewerb ein und werden als interdisziplinäre Arbeiten besonders gewürdigt. Es sind gerade die Breite und Vielfalt der Themen, die Jugend forscht so bekannt gemacht haben. Die eigenständige Wahl des Themas bedeutet zugleich eine große Herausforderung für die Teilnehmer, da sie aus dem Schulalltag in der Regel nur vom Lehrer vorgegebene Themen kennen. Jugend forscht spricht Schülerinnen und Schüler an, die sich generell für Probleme aus Naturwissen-

schaft, Technik und Mathematik interessieren, die sich zutrauen, eine wissenschaftliche Fragestellung zu bearbeiten und Freude daran haben, nach Lösungen zu suchen. Gleichzeitig hat der Wettbewerb das Ziel, besondere Begabungen zu entdecken und Talente zu fördern.

Lehrerinnen und Lehrer: Die treibenden Kräfte

Nur etwa ein Viertel aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer meldet sich aus eigenem Antrieb bei Jugend forscht an. In der Mehrzahl der Fälle sind es die Fachlehrerinnen und Fachlehrer, die die Jugendlichen ermuntern, sich der Herausforderung des Wettbewerbs zu stellen. Das Engagement der Lehrer für Jugend forscht reicht von der Vorstellung des Wettbewerbs im Unterricht bis zum Angebot einer am Nachmittag stattfindenden Arbeitsgemeinschaft für junge Forscher. Die Betreuung beginnt beispielsweise bei der Themenwahl und endet bei der Beratung über die korrekte Zitierweise benutzter Literatur. Dabei muss natürlich die Eigenständigkeit der Arbeiten der jungen Forscherinnen und Forscher gewahrt bleiben und die Unterstützung der Lehrer den üblichen Regeln wissenschaftlicher Hilfestellung entsprechen. Dieses gilt in gleichem Maße, wenn Wettbewerbsteilnehmer ihre Projekte in Labors von Forschungseinrichtungen und Firmen durchführen.

Was macht die Betreuung von Wettbewerbsarbeiten für Lehrer attraktiv? Mehr als 3000 Lehrer engagieren sich in der Unterstützung von Wettbewerbsarbeiten. Ihnen ist klar, dass Talente gefördert werden müssen, denn Begabungen alleine entfalten noch keine besonderen Leistungen. Neben der Freude der Betreuungslehrer über erfolgreiche Schüler fließen Anregungen aus Projekten in den Unterricht mit ein. Ähnliches gilt natürlich auch für Juroren: Jeder der mehr als achtzig Wettbewerbe einer Runde hat eine eigene Jury, so dass bundesweit fast 2000 Juroren die Arbeiten der jungen Leute lesen und nach intensiven mündlichen Gesprächen bewerten. Neben den Ideen der Teilnehmer ist auch das Fachgespräch mit Experten aus der Wirtschaft eine Bereicherung des beruflichen Alltags der Juroren.



Warum engagieren sich so viele Unternehmen für Jugend forscht? Als der Wettbewerb gegründet wurde, stand die Bildungspolitik der Bundesrepublik Deutschland im Kreuzfeuer hitziger Debatten, die durch Georg Pichts Buch »Die deutsche Bildungskatastrophe« ausgelöst worden waren. Schon damals war deutlich, dass nicht genügend qualifizierte Natur- und Ingenieurwissenschaftler ausgebildet wurden. In diesem Klima war es für Henri Nannen nicht schwer, beim Start von Jugend forscht gleich mehrere große Unternehmen zu gewinnen, die sich von der Idee eines Nachwuchswettbewerbs begeistern ließen. Im Laufe von vierzig Jahre sind viele Firmen hinzugekommen. Zunehmend bewerben sich auch Kammern, Gebietskörperschaften und Hochschulen als Ausrichter von Wettbewerben. Jugend forscht hat sich zu einer positiv besetzten Marke entwickelt. Das Engagement eines Unternehmens oder auch einer Kammer signalisiert damit zugleich, dass sich der Veranstalter ernsthaft um die Förderung des naturwissenschaftlichen und des technischen Nachwuchses bemüht. Gleichzeitig können sich Unternehmen und Hochschulen auch als attraktive Arbeitgeber beziehungsweise Studienplatzanbieter darstellen.

Erfolgsbilanz

Der Erfolg des Wettbewerbs lässt sich sehr deutlich an dem enormen Presseecho ablesen, das die Stiftung Jugend forscht verzeichnen kann. In der 40. Runde gab es mehr als 11.000 Beiträge in Zeitungen und Zeitschriften, die im Zusammenhang mit Jugend forscht über Teilnehmer, Lehrer, Firmen und Veranstaltungen berichteten. Die vielfältigen und innovativen Themen und auch die Würdigung der außergewöhnlichen Leistungen der jungen Leute stehen dabei im Fokus des Interesses. Dass die Berichte über die Wettbewerbe heute häufig zugleich die Namen der Patenfirmen nennen, war noch vor einigen Jahren eher eine Seltenheit. Im Zuge zunehmender Sponsoringaktivitäten der Wirtschaft zeigen sich allerdings auch die Medien offener.

An Erhebungen zum Werdegang ehemaliger Teilnehmerinnen und Teilnehmer lässt sich nachweisen, dass der Wettbewerb Jugend forscht ein zielgerichtetes Instrument in der Nach-

wuchsförderung darstellt. Mehr als 90% aller beim Wettbewerb erfolgreichen Schülerinnen und Schüler studieren natur- oder ingenieurwissenschaftliche Fächer, schließen sie mit sehr guten Noten ab und sind in leitenden Positionen in der Wirtschaft oder in Lehre und Forschung tätig. Damit ist das Ziel, das Jugend forscht bei seiner Gründung im Jahr 1965 mit dem Satz »Wir suchen den Forscher von morgen!« proklamierte, heute weitgehend erfüllt. Es gibt viele Anzeichen, dass die beiden tragenden Säulen des Wettbewerbs, nämlich die Schulen und die Wirtschaft, auch in vielen Bereichen der Nachwuchsförderung enger kooperieren als es noch vor wenigen Jahren der Fall war. Die Einrichtung von Schülerlabors ist nur ein Beispiel von vielen, dass ein Austausch von Schule und Wirtschaft stärker als bisher zur Förderung junger Menschen eingesetzt werden kann und dass beide Seiten voneinander lernen können.

Kontakt und weitere Informationen

Stiftung Jugend forscht e.V.
Sigrid Müller-Balhorn
Baumwall 5
20459 Hamburg
www.jugend-forscht.de

Tel. 040/37 47 09-0
Fax 040/37 47 09-99
info@jugend-forscht.de

Alle Projektadressen im Überblick



Forschergruppe & Graduiertenkolleg
Naturwissenschaftlicher Unterricht
Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Schützenbahn 70
45117 Essen
www.nwu-essen.de

Deutsche Telekom Stiftung
Leitung Programmbereich
Graurheindorfer Straße 153
53117 Bonn
www.telekom-stiftung.de

Robert Bosch Stiftung
NaT-Working
Postfach 10 06 28
70005 Stuttgart
www.nat-working.de

Fonds der Chemischen Industrie im
Verband der Chemischen Industrie e.V.
Karlstraße 21
60329 Frankfurt am Main
www.vci.de/fonds

Klaus Tschira Stiftung gGmbH
Villa Bosch
Schloß-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
www.kts.villa-bosch.de

Stiftung der Deutschen Wirtschaft
Haus der Deutschen Wirtschaft
MINT
Breite Straße 29
10178 Berlin
www.sdw.org

Arbeitgeberverband Gesamtmetall – THINK ING.
Voßstraße 16
10117 Berlin
www.think-ing.de

Stiftung Jugend forscht e.V.
Baumwall 5
20459 Hamburg
www.jugend-forscht.de

Die folgenden Projekte haben alle diese Postadresse:
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
Olshausenstraße 62
24098 Kiel

- ▶ DFG-Schwerpunktprogramm »Bildungsqualität von Schule«
www.ipn.uni-kiel.de/projekte/biqua
- ▶ SINUS-Transfer Grundschule
www.sinus-grundschule.de
- ▶ SINUS-Transfer
www.sinus-transfer.de
- ▶ Lernort Labor
www.lernort-labor.de
- ▶ Chemie im Kontext
www.chik.de
- ▶ Physik im Kontext
www.physik-im-kontext.de
- ▶ Biologie im Kontext
www.ipn.uni-kiel.de/abt_bio/projekte_bio.htm
- ▶ Chemieolympiade
www.ipn.uni-kiel.de/projekte/icho/icho.html
- ▶ Biologieolympiade
www.biologieolympiade.de
- ▶ Physikolympiade
www.ipn.uni-kiel.de/projekte/ipho/start.htm
- ▶ BundesUmweltWettbewerb
www.buw-home.de

Impressum

Herausgeber:

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
an der Universität Kiel (IPN)

Prof. Dr. Reinhard Demuth

Prof. Dr. Manfred Euler

Olshausenstraße 62

24098 Kiel

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und
Forschung

Gestaltung: IPN, Tanja Brünger

Druck: Grafik + Druck, Kiel

Veröffentlichung: Februar 2006

Für die inhaltliche Richtigkeit der einzelnen Projektbeiträge
sind die Projekte verantwortlich.

Bildnachweise

S. 2: Joachim Welding; S. 4: Thomas Reyer; S. 10: Kirstin

Lobemeier; S. 12 links und S. 13: Norbert Ittermann, S. 12

rechts: Dirk Arleri; S. 14: Science Forum Siegen; S. 16 und 17:

Yvonne Röbner; S. 22: Silke Mikelskis-Seifert; S. 24: IChO-

Team IPN; S. 26 und 27: Klaus Tschira Stiftung; S. 28 und 29:

Jörg Matern; S. 30: Werner Stetzenbach; S. 34 und 35: Jugend

forscht; S. 36: pixelquelle.de



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

