

Naturwissenschaftliche Grundbildung in Kindergarten und Schule

Überlegungen und Anregungen für die Praxis

Bildungsland
Hessen



- Herausgeber:** Institut für Qualitätsentwicklung (IQ)
Walter-Hallstein-Straße 5-7
65197 Wiesbaden
Telefon 0611 5827-0
Telefax 0611 5827-109
E-Mail: info@iq.hessen.de
Internet: www.iq.hessen.de
- Verantwortlich:** Kerstin Rheingans
- Autorin:** Christina Heck-Koch
- Lektorat:** Dr. Dörte Lütvogt
- Gestaltung:** Tatiana Gerdes
- Fotos:** Dr. Reinhold Fischenich, iStockphoto,
FORSCHERWERKSTATT Regenbogenschule
Altheim/Münster
- Druck:** Druckerei des Amtes für Lehrerbildung
- 1. Auflage:** Mai 2007
- Vertrieb:** Diese Publikation können Sie bestellen beim:
Amt für Lehrerbildung (AfL) - Publikationen
Rothwestener Str. 2-14, 34233 Fulda
Fax: (0561) 8101-139
E-Mail: publikationen@afl.hessen.de
Internet: www.afl-publikationen.de
www.afl.bildung.hessen.de/publikationen/leistungen
- Bestellnummer:** 01053
- ISBN-Nr.:** 978-3-88327-545-1

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben; sie stellt jedoch keine verbindliche, amtliche Verlautbarung des Hessischen Kultusministeriums dar; sie will vielmehr zur Diskussion über die behandelten Themen anregen und zur Weiterentwicklung des hessischen Schulwesens beitragen. Dem Lande Hessen (Institut für Qualitätsentwicklung) sind an den abgedruckten Beiträgen alle Rechte an der Veröffentlichung, Verbreitung, Übersetzung und auch die Einspeicherung und Ausgabe in Datenbanken vorbehalten.

Naturwissenschaftliche Grundbildung in Kindergarten und Schule

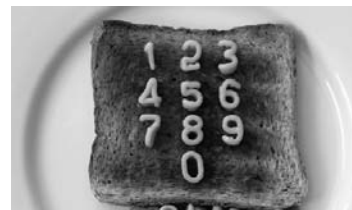
Überlegungen und Anregungen für die Praxis

Christina Heck-Koch

Sage es mir, und ich werde es vergessen.
Zeige es mir, und ich werde es vielleicht behalten.
Lass es mich selbst tun, und ich werde es begreifen.

Asiatische Weisheit

Wiesbaden 2007



Inhalt

Vorwort	4
1 Warum <i>mehr</i> naturwissenschaftlich-technische Inhalte in Kindergarten und Grundschule?	5
2 Naturwissenschaftliche Grundbildung	8
3 „Faszination Naturwissenschaften“ – neue Wege zum integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht	10
4 Grundgedanken aus der Lehr- und Lernforschung: der konstruktivistische Ansatz	12
5 Experimentieren mit Kindern in Kindergarten und Grundschule anhand eines Beispiels zum Thema „Schwimmen und Sinken“	15
5.1 „Schwimmen und Sinken“ im Vorschulalter	16
5.2 Schwimmen und Sinken von Vollkörpern: Eine altersgemäße Heranführung an den Begriff „Dichte“ im Anfangsunterricht der Grundschule (Klasse 1/2)	16
5.3 „Schwimmen und Sinken“ im 3. und 4. Schuljahr: „Warum sinkt Eisen und schwimmt Wachs?“	17
6 Vorstellung verschiedener Projekte im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für Vorschulkinder und Grundschülerinnen und -schüler	19
a) Projekte für den vorschulischen Bereich	
6.1 Chemie im frühen Kindesalter (Univ. Essen)	19
6.2 Mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Bildung im Kindergarten (IFP, Staatsinstitut für Frühpädagogik, München)	21
6.3 „Natur-Wissen schaffen“ (Telekom Stiftung und Univ. Bremen)	24
b) Projekte für den Grundschulbereich	
6.4 Die „Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht“ (Univ. Münster)	27
6.5 RÖSA – Regionale Ökologische Sachunterrichts-Lernwerkstatt (Univ. Oldenburg)	29
6.6 Stärkung durch Kompetenz – ein Fortbildungskonzept zur Förderung der Naturwissenschaften im Sachunterricht der Grundschule (Univ. Frankfurt)	31
6.7 Die FORSCHERWERKSTATT (Regenbogenschule Altheim, Hessen)	33
6.8 Forscherferien – eine naturwissenschaftliche Sommerschule für Grundschulkinder aus sozial benachteiligten Umgebungen (Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel)	37
7 Weitere Projekte und nützliche Links für den frühen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht	39
7.1 Internet-Links zu Fortbildungsmöglichkeiten für Erzieherinnen und Erzieher und Lehrerinnen und Lehrer, Handreichungen und Materialien	39
7.2 Literatur: empfehlenswerte Materialien, Tipps und Anregungen	40
7.3 Science Center – Beispiele	41
7.4 Schülerlabore	43
8 Fazit	44
Quellennachweise	47

VORWORT

Als Grundschullehrerin und Mutter zweier Kinder habe ich erlebt, dass naturwissenschaftlich-technische Themen in Kindergärten und Grundschulen oft nur sehr rudimentär vermittelt werden, obwohl ihre hohe Bedeutung im Bildungskanon unumstritten ist. Das mag u. a. daran liegen, dass die entsprechende Ausstattung und die nötigen Materialien in Kindergärten und Grundschulen fehlen und es vielerorts an fachlich gut ausgebildetem Lehrpersonal im naturwissenschaftlich-technischen Bereich mangelt. Das auffallend unterschiedliche Basiswissen der Kinder ist in vielen Fällen nicht anschlussfähig für die weiterführenden Schulen, weil Lehrplaninhalte und vorgegebene Bildungsstandards nicht als verbindlich aufgefasst und entsprechend umgesetzt wurden. Dabei sind Kinder von Natur aus kleine Forscher. Sie begreifen die Welt durch aktives Erkunden und Ausprobieren. Eine frühe Heranführung an naturwissenschaftliche Themen bedeutet nichts anderes, als frühkindliche Ressourcen zu nutzen, Interesse zu fördern und die intrinsische Motivation der Kinder in diesen Bereichen sinnvoll aufzugreifen.

Der vorliegende Beitrag soll die Notwendigkeit der Implementierung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte im Elementar- und Primarbereich verdeutlichen und Hilfen, Tipps und Anregungen zur Umsetzung in der praktischen Arbeit aufzeigen. Er berücksichtigt aktuelle bildungspolitische Überlegungen sowie neuere Forschungsergebnisse der Lehr- und Lernforschung und stellt verschiedene Projekte für den vorschulischen Bereich und die Grundschule vor. Dadurch möchte ich Erzieherinnen und Erzieher sowie Grundschullehrerinnen und -lehrer dazu ermutigen, sich mit diesen Themen zu beschäftigen.

Ich danke Frau Prof. Dr. Gisela Lück, Herrn Prof. Dr. Wolfram Koch und Frau Prof. Dr. Kornelia Möller für wertvolle Hinweise und die Überlassung umfangreichen Materials; außerdem danke ich den Kolleginnen und Kollegen am Institut für Qualitätsentwicklung, die meine Arbeit unterstützt und begleitet haben.



1 Warum *mehr* naturwissenschaftlich-technische Inhalte in Kindergarten und Grundschule?



Naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen und Lernziele haben eine kaum zu unterschätzende gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung. Der in hohem Maße durch wissenschaftlich-technische Errungenschaften geprägte Wandel unserer Gesellschaft bedingt, dass naturwissenschaftliche Grundkenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sowie Verständnis für technische Vorgänge heute mehr denn je zum integralen Bestandteil der Allgemeinbildung werden müssen. Eine naturwissenschaftliche Grundkompetenz ist für alle Bürger notwendig, um am gesellschaftlichen Diskurs über entsprechende Themen teilnehmen zu können. Daher kommt diesem Bildungsbereich eine Schlüsselfunktion für die innovative Gestaltung der Zukunft von Gesellschaft, Staat und Wirtschaft zu.

Die Bereitschaft von Kindern und Jugendlichen, sich mit naturwissenschaftlich-technischen Fragen zu beschäftigen, ist größer, wenn bereits der Kindergarten das spielerische Kennenlernen von einfachen Naturphänomenen der alltäglichen Erfahrungswelt ermöglicht und die naturwissenschaftlich-technische Bildung fester Bestandteil des Schulunterrichts ist. Wie wichtig solch ein früher Zugang für die Interessenbildung sein kann und wie stark er die spätere Berufswahl beeinflusst, verdeutlichen die Ergebnisse verschiedener Studien.¹ Erhöhtes Interesse an den Fächern Chemie und Physik in späteren Altersstufen wird wesentlich durch das Wecken von Neugier im Vorschulalter gefördert. Ob Kinder motivierende Impulse in diese Richtung erhalten, hängt von der jeweiligen Vorschule und vor allem auch vom familiären Umfeld ab.

Die bei Kindern und Jugendlichen vorhandene natürliche Neugier und Aufgeschlossenheit gegenüber naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen kommt der Erfüllung dieses Bildungsauftrags in vorteilhafter Weise entgegen. Der Aufbau von Kompetenzen und die Stabilität der erworbenen Kenntnisse werden durch die hohe Grundmotivation der Kinder in diesen Themenbereichen begünstigt.

Eine große Rolle spielt hierbei, ob die Etappen des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts im Vorschulbereich, in allen Klassenstufen und Schulformen durchgängig aufeinander abgestimmt sind und somit eine kontinuierliche naturwissenschaftlich-technische Bildung vom Kindergarten bis zum Schulabschluss erreicht werden kann.

Voraussetzung dafür sind verbindliche Standards und Absprachen zwischen den Bildungsinstitutionen (Kindergarten, Grundschule, weiterführende Schulen), denn nur eine ausreichende Transparenz der in den einzelnen Bildungseinrichtungen erreichten naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Ziele ermöglicht den „abholenden Institutionen“ (Primarstufe – Sekundarstufe I – Sekundarstufe II – tertiärer Bildungsbereich) ein direktes Anknüpfen und sinnvolles Aufbauen. Dies hat zur Folge, dass fachliches Wissen und fachliche Kompetenzen in höherem quantitativem und qualitativem Umfang und auf anspruchsvollerem Niveau erworben werden und somit effizienter nutzbar sind.



Die Bedeutung der vorschulischen Erziehung und Bildung sowie der elementaren Bildung in der Grundschule ist in dem Zusammenhang unumstritten (sie ist z.B. im Rahmenplan² und den zur Zeit in Arbeit befindlichen Bildungsstandards für das Fach Sachunterricht im Primarbereich in Hessen verankert), doch sind auf diesem Gebiet nach wie vor signifikante Defizite zu konstatieren. Während in zwei der drei Hauptfächer der Grundschule (Mathematik und Deutsch) die zu erreichenden Lernziele am Ende der Grundschulzeit verbindlich sind (wenngleich auch nicht länderübergreifend vergleichbar!), ist der Sachunterricht, obwohl ebenso Hauptfach, immer noch ein Stiefkind. Neben den sozial- und gesellschaftswissenschaftlichen Themen werden typischerweise die naturwissenschaftlich-technischen Themen stark vernachlässigt, was unterschiedliche Ursachen hat: Zum einen fehlt es an Material und Räumlichkeiten für Experimente, zum anderen an den dazu benötigten Fachkenntnissen und Kompetenzen der Lehrkräfte. Sachunterricht wird oft fachfremd erteilt, zudem sind in Kindergärten und Grundschulen überwiegend Erzieherinnen bzw. weibliche Lehrkräfte tätig, die sich im Umgang mit experimentellen Themen noch unsicherer fühlen als ihre männlichen Kollegen. Viele Lehrende haben während ihrer eigenen Schulbildung z.B. in Physik nur einen zweistündigen Unterricht in den Klassen 8-10 genossen. So ist es nicht verwunderlich, dass laut den Ergebnissen einer Umfrage der Universität Münster 80% der Grundschullehrerinnen sich nicht für kompetent halten, Technikthemen zu unterrichten.³

Dieses eingeschränkte Bildungsangebot steht im Gegensatz zu dem Interesse, das Kinder nachweislich für naturwissenschaftliche Themen hegen und das auch durch die Popularität von Sachbüchern, Science Centern und populärwissenschaftlichen Fernseh- und Rundfunksendungen belegt wird.⁴

Eine Auswertung der aktuellen Sachunterrichtslehrpläne aller Bundesländer zeigt deutlich,⁵ dass die Themenfelder der unbelebten Natur unterrepräsentiert sind. Die Naturwissenschaftsvermittlung in den ersten Schuljahren konzentriert sich mehr oder weniger auf die Themenfelder der Biologie bzw. der Umwelt- und Gesundheitserziehung (nach Lück⁶ stellen diese Themenfelder in Hessen die Hälfte der naturwissenschaftlichen Inhalte im Sachunterricht dar, bezogen auf den Sachunterricht insgesamt liegt der Anteil bei 30 Prozent), während Chemie- und Physikthemen im bundesweiten Durchschnitt nur 20 Prozent, in Hessen gar nur 16,7 Prozent der naturwissenschaftlichen Themen im Sachunterricht ausmachen. Wie Lück an anderer Stelle ausführt,⁷ birgt diese Dominanz biologischer Themen die Gefahr eines vor allem phänomenologisch geprägten Herangehens in sich, bei dem Erklärungen der komplexen biologischen Vorgänge zu kurz kommen (müssen). Letztlich kann dies zu einem Naturwissenschaftsverständnis führen, das die Phänomene der belebten Natur als prinzipiell gut, die weitgehend unbekannt und nicht verstandenen Phänomene der unbelebten Natur – also alles Chemische oder Phy-

sikalische - hingegen als prinzipiell schlecht ansieht. Auch im internationalen Vergleich zeigt sich im Übrigen, dass andere Länder den „harten“ Naturwissenschaften einen höheren Stellenwert im Unterricht einräumen: Wie die OECD angibt, liegt der Anteil naturwissenschaftlicher Fächer am Unterricht der Neun- bis Elfjährigen im bundesweiten Durchschnitt bei sieben Prozent und damit zwei Prozent unter dem OECD- und EU-Durchschnitt von neun Prozent.⁸



Verschiedene Studien (siehe die Beispiele in Abschnitt 6, S. 19 ff) haben gezeigt, dass Vorschul- und Grundschulkindern im naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts schon zu beeindruckenden Verstehensleistungen fähig sind und physikalisches Grundwissen erwerben können. Voraussetzung dafür ist ein handlungsintensiver Sachunterricht, welcher dem natürlichen Forscher- und Experimentierdrang der Kinder entgegenkommt. Aus den Grundgedanken der Lehr- und Lernforschung (siehe Abschnitt 3, S. 10 ff) wird deutlich, wie wichtig ein entsprechendes didaktisch-methodisches Konzept ist, welches den Kindern hilft, aus den Experimenten die richtigen Schlüsse zu ziehen, damit aus ihren Alltagserfahrungen und -theorien naturwissenschaftliches Denken entstehen kann.

In den nachfolgenden drei Abschnitten dieses Beitrags werden Leitgedanken zur naturwissenschaftlichen Grundbildung und zur Notwendigkeit einer Implementierung naturwissenschaftlich-technischer Themen in die vorschulische Erziehung und den Grundschulunterricht vorgestellt. Die Darstellung stützt sich auf Überlegungen der Lehr- und Lernforschung und mehrere Untersuchungen maßgeblicher Experten. Im anschließenden Abschnitt werden einige ausgewählte Projekte als Best-Practice-Beispiele vorgestellt. Dabei handelt es sich um Projekte zur frühen Grundlagenbildung und Aneignung naturwissenschaftlicher Kompetenzen, zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Interesses, zum Ausgleich von sozial bedingten Defiziten und zur Chancengleichheit.



Dieser Abschnitt basiert auf einem Beitrag des deutschen PISA-Konsortiums (Prof. Dr. Manfred Prenzel, Prof. Dr. Jürgen Rost u. a.) für den Bereich der Naturwissenschaften.⁹

2 Naturwissenschaftliche Grundbildung

Naturwissenschaftliche Grundbildung lässt sich in „naturwissenschaftliches Wissen“ und „Wissen über die Naturwissenschaft“ unterteilen. Diese zwei Arten von Wissen werden wie folgt definiert: „Naturwissenschaftliches Wissen‘ bezieht sich auf Wissen über die natürliche Welt in den Fächern Physik, Chemie, Biologie und den Geowissenschaften. ‚Wissen über die Naturwissenschaft‘ bezieht sich auf das Wissen über naturwissenschaftliche Methoden (naturwissenschaftliche Beweisführung) und Ziele (naturwissenschaftliche Erklärungen) und das Wesen von Naturwissenschaft und Technik und ihre Rolle in der Gesellschaft.“¹⁰

Wie das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) im Internet dokumentiert, ist die „Grundlage des PISA-Naturwissenschaftstests [...] eine Konzeption der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy)“, die folgende Elemente umfasst:

- „Identifizieren von naturwissenschaftlichen Fragestellungen
- Beschreiben naturwissenschaftlicher Phänomene
- Wissen über eine korrekte wissenschaftliche Beweisführung
- Heranziehen wissenschaftlicher Beweise“¹¹

Außerdem werden Kenntnisse im Bereich der physikalischen Systeme, der lebenden Organismen, des Erd- und Weltallsystems sowie Basis-Wissen auf dem Gebiet der Physik, Chemie, Biologie und Geowissenschaften im Rahmen der naturwissenschaftlichen Grundbildung erwartet: „Ein Verständnis grundlegender Konzepte ist nötig, um die Natur und die durch den Menschen herbeigeführten Veränderungen zu begreifen. Die Konzepte müssen im Rahmen von PISA zur Lösung von wirklichkeitsnahen naturwissenschaftlichen Fragestellungen angewandt werden (z.B. Treibhauseffekt, Wasserknappheit, Trinkwasseraufbereitung) (Beispielaufgaben PISA-Testung).“¹²

Weiter heißt es dort: „Die Ergebnisse von PISA 2000 im Bereich der naturwissenschaftlichen Grundbildung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Leistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler sind unterdurchschnittlich und weisen wie auch im Bereich des Lesens und der Mathematik große Streuungen auf. Gerade im unteren Leistungsbereich zeigen sich ausgeprägte Defizite, welche nur durch eine systematische Förderung des Verständnisses von naturwissenschaftlichen Problemen, Konzepten und Prozessen behoben werden können.“¹³

In der Studie wurde deutlich, dass sich der naturwissenschaftliche Unterricht in der Sekundarstufe I qualitativ verbessern muss, dass aber schon an Grundschulen (im Kontext des Sachunterrichts) grundlegendes konzeptuelles Wissen und Verständnis für die Naturwissenschaften entwickelt werden kann.

Eine Konsequenz aus diesen Erkenntnissen war das Programm „**SINUS-Transfer Grundschule**“, das am 1. August 2003 startete.¹⁴ Ziel des Modellprojekts ist die Steigerung

der Effizienz und die Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in den entsprechenden Fächern der Grundschule. Am ersten zweijährigen Durchgang dieses Programms beteiligten sich 13 Bundesländer (außer Mecklenburg-Vorpommern, Saarland und Sachsen) mit 734 Schulen. Bund und Länder stellten dafür ca. 10 Mio. Euro zur Verfügung. Am derzeit laufenden zweiten Durchgang (2005–2007) nehmen mehrere tausend Schulen teil. Auch hier ist der Bund finanziell beteiligt.

Weitere Projekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses von Kindern und Jugendlichen sind neben SINUS die Maßnahmen **ChiK (Chemie im Kontext)** und **PiKo (Physik im Kontext)**:¹⁵ In diesen wird mit praxisorientierter Projektarbeit auf die Ergebnisse von Studien wie TIMSS und PISA reagiert. Dabei werden drei wesentliche Ziele verfolgt:



- Ausarbeitung und Realisierung einer Implementierungsstrategie,
- Evaluation der Implementierungsstrategie und der Unterrichtskonzeption,
- empirische Untersuchung fördernder und hemmender Implementierungsbedingungen.

Zu diesem Thema stellte das IPN kürzlich fest: „Die internationale Diskussion über (naturwissenschaftliche) Grundbildung im Sinne von ‚Scientific Literacy‘, über Struktur- und Entwicklungsmodelle für die aufzubauenden Kompetenzen findet in Deutschland erst allmählich ihren Niederschlag. Wenn man in der Grundschule ernsthaft das naturwissenschaftliche Verständnis und Interesse von Kindern anregen und fördern will, wird man sich jedoch an entsprechenden Konzeptionen orientieren müssen. [...] Unter diesen Rahmenbedingungen zielt der naturwissenschaftliche Unterricht (im Kontext des Sachunterrichts) an Grundschulen auf die Entwicklung eines grundlegenden konzeptuellen Wissens und Verständnisses, das naturwissenschaftlichen Leitideen zugeordnet werden kann. In den Blickpunkt rücken wenige zentrale Konzepte, die auf die Erfahrungswelt der Kinder bezogen werden können, zugleich aber anschlussfähig sind für nachfolgendes Lernen.“¹⁶

Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) schreibt hierzu in ihrem „Perspektivrahmen Sachunterricht“: „Die Aufgabenbereiche des Sachunterrichts konstituieren sich in Bezug auf Inhalte und Verfahren einerseits aus dem Blickwinkel des Kindes, [...] andererseits als Perspektiven auf die Wissenschaften und das kulturell bedeutsame Wissen, wozu zum Beispiel auch die Erarbeitung grundlegender Wissensbestände und elementarer Verfahren gehört.“¹⁷



Dieser Abschnitt basiert auf Vorträgen von Prof. Dr. Manfred Prenzel, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel, und Prof. Dr. Kornelia Möller, Seminar für Didaktik des Sachunterrichts, Universität Münster, anlässlich einer Fachtagung der Schering-Stiftung in Berlin am 28.05.2006.

3 „Faszination Naturwissenschaften“ - neue Wege zum integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht

Die Notwendigkeit der frühen Konfrontation mit naturwissenschaftlichen Themenbereichen und der Grundlagenbildung in Kindergärten und Grundschulen führt zu folgenden methodisch-didaktischen Überlegungen (basierend auf Grundgedanken der Lehr- und Lernforschung aus konstruktivistischer Sicht, siehe Abschnitt 4, S. 12 ff):

- aktiver Aufbau von Wissen statt „Wissensvermittlung“, Entfernung des überholten Begriffs „Wissensvermittlung“ aus den Lehrplänen, Beteiligung der Schülerinnen und Schüler an der Themen-/Problemfindung und -lösung;
- Erweiterung der methodischen Kompetenzen im Hinblick auf entdeckendes, eigenständiges und forschendes Lernen sowie Teamwork;
- Verbesserung der Lernfähigkeit in den weiterführenden Schulen durch frühes naturwissenschaftliches Lernen;
- Entwickeln, Erproben und Reflektieren von Problemlösungsstrategien und deren altersgemäße Dokumentation, Kommunikation und Präsentation;
- Erhöhung des Anteils der Schüleraktivitäten;
- Vor- und Nachbereitung von Experimenten/Ergebnissicherung;
- zunehmend systematisches und zielgerichtetes Vorgehen beim Experimentieren (Umgang mit Messgeräten, gezielte Variation der Randbedingungen, Anfertigung einfacher Tabellen und Diagramme);
- Entwurf eigener Experimente (Wissenstransfer);
- weniger Quantität, mehr Qualität und Konzentration im Sachunterricht;
- stärkere Verbindlichkeit inhaltlicher Themen des naturwissenschaftlich-technischen Sachunterrichts in den Grundschulen (Erwerb von fachlichen und methodischen Kompetenzen, auf denen in den weiterführenden Schulen aufgebaut werden kann);
- Entwicklung und Sicherung gesellschaftlicher Ressourcen/Zukunftspotentiale durch kontinuierliches, gründliches und ausführliches Erarbeiten und Forschen in diesen Bereichen.



Neben Universitäten und Forschungseinrichtungen beschäftigen sich auch wissenschaftliche Fachorganisationen und -verbände bereits seit einigen Jahren mit der Frage: Wie kann der Sachunterricht in der Grundschule weiterentwickelt werden und somit Grundlage für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in der Sekundarstufe I sein und wie kann dieser dann kontinuierlich bis zum Abitur weitergeführt werden? Als Beispiel seien hier die „Empfehlungen für einen durchgängigen naturwissenschaftlichen Unterricht von der Grundschule bis zum Fachunterricht der weiterführenden Schulen“¹⁸ der Fachgruppe Chemieunterricht der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V. (GDCh) und der „Perspektivrahmen Sachunterricht“¹⁹ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) angeführt.

Für die **Jahrgangsstufen 1-4** empfiehlt die Gesellschaft Deutscher Chemiker:

- Stärkung der naturwissenschaftlich-technischen Anteile im Sachunterricht der Grundschule,
- Reform der Lehrerausbildung: Vermittlung von grundlegenden Kompetenzen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für alle Studierenden im Lehramt Grundschule,
- Ausbau der naturwissenschaftlich-technischen Bildung zu einem Schwerpunkt der Lehrerfortbildung,
- Verbesserung der Rahmenbedingungen für den naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht.²⁰



In den **Jahrgangsstufen 5-6** soll darüber hinaus das integrative Fach Naturwissenschaften etabliert werden; in den **Jahrgangsstufen 7-9** (10) soll dann ein lückenloser Anschluss der drei Basisfächer Biologie, Chemie und Physik möglich sein. Zudem muss gewährleistet sein, dass der Umfang des Fachunterrichts in der Mittelstufe erhalten bleibt.²¹

Im „Perspektivrahmen Sachunterricht“²² der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts werden Aufgaben, Zielsetzungen und Bildungsinhalte des Sachunterrichts so beschrieben, dass seine Relevanz für die Bildungsaufgabe der Grundschule und seine Bedeutung als wissenschaftliche Disziplin in der Lehrerbildung sichtbar werden. Der Perspektivrahmen kann als konzeptioneller und inhaltlicher Beitrag zur Diskussion über die Entwicklung von Kerncurricula für Schulfächer gelesen werden und bietet ein Rahmenkonzept, das

- die notwendige Balance zwischen allgemein verbindlichen Zielen und Offenheit in der inhaltlichen und methodischen Gestaltung wahrt,
- zur Qualitätssicherung von Sachunterricht beiträgt und
- die didaktische Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern unterstützt.²³

Der Perspektivrahmen ist das Ergebnis einer zweijährigen Zusammenarbeit mit fachdidaktischen Experten unterschiedlicher Fachrichtungen in der GDSU-Kommission „Perspektivrahmen Sachunterricht“. Nach vorbereitenden Beratungen in der Kommission wurden die Zwischenergebnisse in Arbeitsgruppen, zum Teil unter Hinzuziehung externer Berater aus Wissenschaft, Kultusministerien sowie aus der Praxis, erarbeitet.

Dieser Abschnitt wurde maßgeblich inspiriert durch das Projekt „Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht“ von Prof. Dr. Kornelia Möller (Westfälische Wilhelms-Universität Münster) und die entsprechende Lehrerhandreichung zum Thema „Schwimmen und Sinken“.²⁴

4 Grundgedanken aus der Lehr- und Lernforschung: der konstruktivistische Ansatz

Frühes naturwissenschaftliches und technisches Lernen sollte als aktiver und konstruktiver Prozess gestaltet werden. Den Schülerinnen und Schülern muss in erster Linie die Möglichkeit gegeben werden, naturwissenschaftliche Denkweisen anhand konkreter Beispiele zu erlernen und zu begreifen. Die Vermittlung von möglichst umfangreichem Faktenwissen ist in dieser Altersstufe dagegen noch von untergeordneter Bedeutung. Die Kinder sollen *verstehen*, was sie im Unterricht erleben, und das so Erlernte auch anwenden können. Der Unterricht soll also die Schülerinnen und Schüler im eigenen Denken, in der Auseinandersetzung mit den Beobachtungen und der eigenen Urteilsfindung unterstützen. Diese Lerntheorie wird als „konstruktivistisch“ bezeichnet, weil die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen selbst aufbauen, d.h. „konstruieren“ müssen:²⁵ Anstelle fertiger Konzepte und Interpretationsmodelle stellt die Lehrkraft einen dynamischen und individuellen Konstruktionsprozess in den Mittelpunkt des Unterrichts.

Diesem Konstruktionsprozess stehen häufig die als „Präkonzepte“ bezeichneten bisherigen und meist irreführenden und naiven Vorstellungen der Kinder zur Erklärung der Phänomene entgegen. Solche Präkonzepte behaupten sich oft hartnäckig und die Schülerinnen und Schüler tun sich typischerweise schwer, die bisherigen Vorstellungen aufzugeben, umzulernen und andere Erklärungen zu akzeptieren. Daher ist es notwendig, die Präkonzepte der Lernenden in der Konzeption der Lernprozesse zu berücksichtigen. Die Lernenden müssen also bei ihrem Vorwissen abgeholt werden und die Präkonzepte sollten die Ausgangsbasis für Überlegungen zur geeigneten Unterrichtsgestaltung zum jeweiligen Thema sein. Weil die Präkonzepte, die Kinder in den Unterricht hineinbringen, so wichtig für schulisches Lernen sind, hat sich ein eigener Forschungszweig im Bereich der Lernforschung entwickelt, der sich mit dieser Problematik befasst: die so genannte **Schülvorstellungsforschung**.²⁶

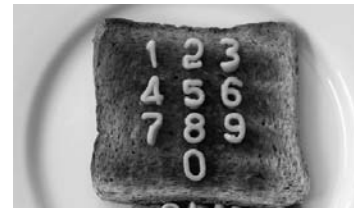
Das Lernen von Naturwissenschaften setzt aus konstruktivistischer Sicht also häufig ein Umlernen voraus; Präkonzepte müssen zu Gunsten der korrekten Sachverhalte verändert werden. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für den Unterricht?

Im Mittelpunkt steht die Forderung, den Kindern im Unterricht, in der Auseinandersetzung mit dem Phänomen, eine aktive Rolle zukommen zu lassen. Die eigenen Vorstellungen (Präkonzepte) werden im Unterricht mittels geeigneter Experimente überprüft und die Ergebnisse in Kleingruppen oder mit der ganzen Klasse besprochen. Gemeinsam werden die bisherigen Konzepte kritisch betrachtet und angepasst bzw. neue Konzepte entwickelt und diese wiederum überprüft. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang, dass die ausgewählten Experimente unkompliziert sind und eindeutige Schlussfolgerungen ermöglichen. Ein solches Unterrichtskonzept ermöglicht es den Kindern, den eigenen Lernprozess zu reflektieren und selbstständig – natürlich mit Unterstützung der Lehrkraft – Zusammenhänge neu zu erkennen und den Erfolg des Lernens wahrzunehmen.

Wie Möller darlegt, sollte „ein Unterricht, der Lernenden helfen möchte, ihre vorhandenen Vorstellungen in Richtung angemessenerer Vorstellungen zu verändern“, deshalb:

- „Selbstständiges Denken und entdeckendes Lernen fördern,
- ein aktives Lernen durch motivierende Fragestellungen und anregende Lernumgebungen mit Möglichkeiten zum Selber-Tun fördern,
- die Präkonzepte der Lernenden, also die Ideen, Erklärungen und Vorstellungen, welche die Kinder in den Unterricht hineinbringen, berücksichtigen,
- Inhalte in sinnvolle, anwendungsbezogene Zusammenhänge, die auch im Alltag wichtig und interessant sind, einbetten,
- gemeinsame Denkprozesse in Kleingruppen und im Klassengespräch fördern,
- gemeinsame Diskussionen ermöglichen,
- die Aktivität der Lernenden durch anregendes und hilfreiches Lernmaterial unterstützen,
- ein angemessenes Maß an Mitbestimmung der Lernenden bei den Lerninhalten, Lernmethoden, Lernzielen ermöglichen und
- Reflexionsprozesse fördern.“²⁷

Wie kann die Lehrkraft den konstruktivistischen Ansatz unterstützen? Sie sollte sich weitgehend passiv verhalten und den Prozess als Moderator fördern. Den Kindern muss der Freiraum gegeben werden, aus den Erfahrungen im Unterricht eigene neue Konzepte und Lernwege zu entwickeln. Die Lehrkraft hat eher die Rolle eines „Trainers“, der keine fertigen Lösungswege anbietet, sondern die Lernenden auf ihrem Weg zum Verständnis konstruktiv begleitet und den Kindern hilft, die eigenen Fähigkeiten zu aktivieren.



Den Kindern muss die Bedeutung und Wertigkeit ihrer eigenen Vorstellungen vermittelt werden; ebenso müssen sie ermutigt werden, neue Ideen zu äußern und in die Diskussion einzubringen. Die Kinder sollten erkennen, dass der gemeinsame Prozess der Erkenntnisfindung vom Ideenreichtum und der kritischen Analyse der eigenen Ideen lebt. Die Lehrkraft unterstützt diesen Prozess, indem sie Hilfestellung beim Formulieren, beim Begründen, bei der Suche nach Widersprüchen etc. gibt. Die große Bedeutung dieser strukturierenden Hilfestellung durch die Lehrkraft wurde z.B. in einem Forschungsprojekt von Möller et al. kürzlich dokumentiert.²⁸

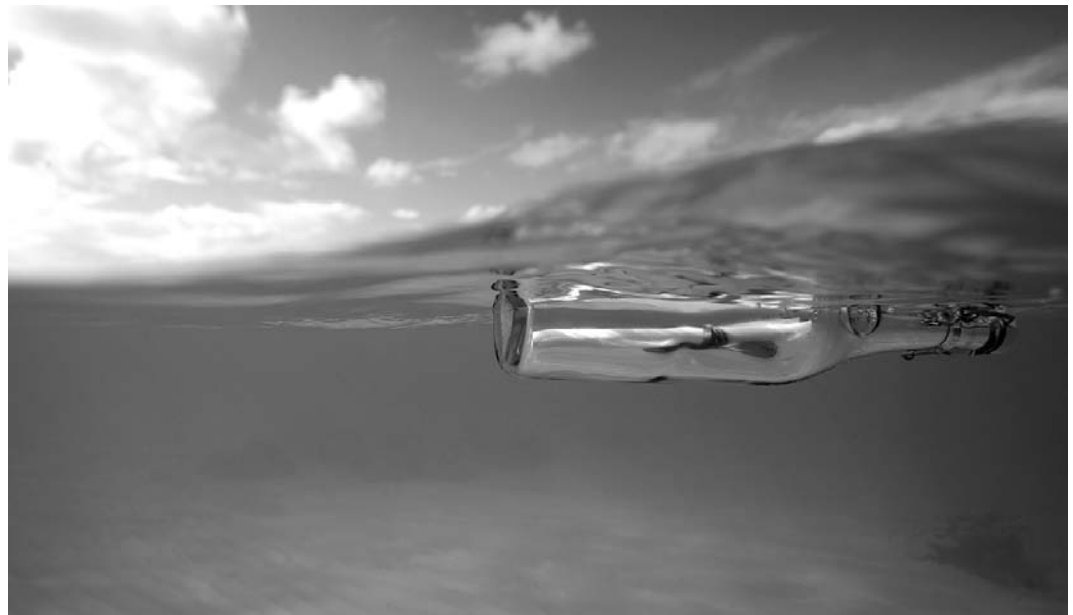




Wie Möller in der Lehrerhandreichung zum Thema „Schwimmen und Sinken“ darlegt, haben die Forschungsergebnisse deutlich gezeigt, dass ein stärker strukturierter Unterricht den Lernerfolg insgesamt verbessert. Insbesondere hinsichtlich der Motivation, der erworbenen Kompetenz sowie der Entwicklung des Selbstvertrauens, ein ähnliches Thema mit Erfolg zu bearbeiten, hatte der Unterricht mit stärkerer Strukturierung deutliche Vorteile. Die Untergliederung des Unterrichts in Teilthemen und die unterstützende Gesprächsführung helfen den Kindern offensichtlich, wirklichkeitsnahe Vorstellungen zu entwickeln und nicht haltbare Vorstellungen abzubauen.²⁹

In der Lehrerhandreichung nennt Möller auch eine Reihe von **strukturierenden Hilfen**, die in der oben genannten Untersuchung von der Lehrkraft eingesetzt wurden:

- Erarbeitung von Teilfragen mit anschließender Integration,
- Einforderung und Herausstellung von Vermutungen,
- Aufforderung zum Begründen,
- gemeinsames Entwickeln von Experimenten,
- Hinweise auf widersprüchliche Aussagen,
- Strukturierung von Gesprächen durch Impulse (Aufforderung, beim Thema zu bleiben, Herausstellung von Wesentlichem, Konfrontieren, In-Frage-Stellen, Tipps und Hilfen),
- gemeinsames Anfertigen von Skizzen zur Darstellung von Zusammenhängen und Veränderungen,
- schriftliches Formulieren von Vermutungen, Beobachtungen und Schlussfolgerungen.³⁰



5 Experimentieren mit Kindern im Vorschulalter und Grundschulalter anhand eines Beispiels zum Thema „Schwimmen und Sinken“

Wie verschiedene Studien gezeigt haben, sind bereits Vorschulkinder in der Lage, naturwissenschaftliche Phänomene, so wie sie sich in ihrer unmittelbaren Umgebung darstellen, wahrzunehmen und daraus konzeptionelles Wissen abzuleiten.³¹ Ein Interesse an solchen Phänomenen und deren Zusammenhängen kann daher im Kindergarten und in der Grundschule vorausgesetzt werden.

Neben den entwicklungspsychologischen Voraussetzungen und einem grundsätzlichen Interesse der Kinder müssen auch auf Seiten der Unterrichtskonzeption und der naturwissenschaftlichen Experimente einige Kriterien erfüllt sein, die Lück wie folgt darstellt:

- Der Umgang mit den Materialien, die für die Durchführung der Experimente erforderlich sind, muss völlig ungefährlich sein.
- Die Experimente sollten immer gelingen, um die Kinder mit dem Phänomen vertraut zu machen.
- Sämtliche Versuche sollten einen Bezug zum Alltagsleben der Kinder haben.
- Die für die Durchführung der Experimente erforderlichen Materialien müssen preiswert zu erwerben oder ohnehin in jeder Kindertagesstätte vorhanden sein, so z.B. Wasser, Salz, Zucker, Essig, Teelichter etc.
- Die naturwissenschaftlichen Hintergründe zu den Versuchen sollten Kindern im Kindergarten- und Grundschulalter auf verständliche Weise zu vermitteln sein, um den Eindruck von „Zauberei“ zu vermeiden.
- Die Versuche müssen von den Kindern selbst durchgeführt werden können.
- Die Experimente müssen - einschließlich der Versuchsdurchführung durch die Kinder - innerhalb einer überschaubaren Zeit von ca. 20 bis 25 Minuten abgeschlossen sein, um die Konzentrationsfähigkeit nicht zu sehr zu strapazieren.³²

Auch Experimente aus dem Bereich der unbelebten Natur (Chemie und Physik) sollten den Kindern zugänglich sein. Im Vergleich zur Biologie führt dieses Gebiet zu Unrecht ein Schattendasein, obwohl es die Basis für Phänomene der belebten Natur ist. Außerdem sind solche Experimente zu jeder Jahres- und Tageszeit reproduzierbar.

Wie Kinder vermittelt der vorangehend dargestellten Konzeption an die unbelebte Natur herangeführt werden können, soll im Folgenden an einem ausgewählten Beispiel verdeutlicht werden. Dabei soll auch dem Aspekt der Anschlussfähigkeit von erworbenem Wissen Rechnung getragen werden.





5.1 „Schwimmen und Sinken“ im Vorschulalter³³

Bei diesem Versuch können die Kinder erste Erfahrungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ sammeln und verschiedene Aggregatzustände von Wasser (flüssig und fest) kennen lernen.

Den Kindern wird eine Reihe von Materialien wie kleine Steine, Holzstücke, Münzen, Eisstücke oder Aluminiumumhüllungen von Teelichtern vorgestellt. Zuerst sollen die Kinder Vermutungen äußern, welche der Materialien in einer mit Wasser gefüllten Schüssel wohl sinken werden und welche nicht. Danach wird der Versuch durchgeführt. Jedes Kind darf einen Gegenstand in die Schüssel werfen. Die Aufgabe lautet jetzt, zu beobachten, welche der Gegenstände schwimmen und welche sinken. Die Kinder kommen zu dem Ergebnis, dass die kleinen Steine und die Münzen sinken, während die Holzstücke, das Eis und die Aluminiumumrandungen auf der Wasseroberfläche verbleiben. Sie erleben also, dass die Größe bzw. Form (physikalisch exakt: das Volumen) eines Gegenstandes noch wenig über sein Gewicht (physikalisch exakt: seine Masse) aussagen und dass aus dem Gewicht der unterschiedlichen Materialien nicht unmittelbar zu erklären ist, was schließlich schwimmt oder sinkt, weil auch die Größe bzw. Form eines Gegenstandes von Bedeutung sind.

Dieser Versuch ist eine erste Annäherung an das Phänomen, dass weder das Gewicht noch das Volumen eines Gegenstands, sondern die Dichte, also der Quotient aus Gewicht und Volumen, dafür verantwortlich ist, ob ein Gegenstand schwimmt oder sinkt. Allerdings sind die Kinder noch nicht in der Lage, diesen Zusammenhang mit einer zusammengesetzten Größe zu verstehen. Das bleibt dem Unterricht in der Grundschule vorbehalten (s.u.).

Wichtige Prinzipien der Vorschuldidaktik sind somit: das Äußern von Vermutungen, deren Überprüfung durch Ausprobieren und Beobachten, Diskussion und Verbalisierung der Ergebnisse.

5.2 Schwimmen und Sinken von Vollkörpern: Eine altersgemäße Heranführung an den Begriff „Dichte“ im Anfangsunterricht der Grundschule (Klasse 1/2)³⁴

Im Anfangsunterricht der Grundschule spielen die Vorerfahrungen der Kinder eine große Rolle. Hier gilt es, an diesen anzuknüpfen (z.B. durch Wiederholung und auch In-Frage-Stellen) und darauf aufzubauen. Vorausgesetzt, die Kinder hatten im Kindergarten die Möglichkeit, Vorerfahrungen zum Thema Schwimmen und Sinken zu sammeln, kann das Thema folgendermaßen weitergeführt werden:

Eine größere Auswahl an Gegenständen und Materialien unterschiedlichen Gewichts und Volumens stehen zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler stellen nun Vermutungen an, welche Gegenstände sinken und welche schwimmen. In Erweiterung des zuvor beschriebenen Versuchs sollen die Kinder aber in einem zweiten Schritt allgemeine Aussagen formulieren, wie etwa:



- Alles, was schwer ist, geht unter.
- Alles, was klein ist, geht unter.
- Alles, was flach ist, schwimmt.
- Alles, was aus Metall ist, geht unter.
- Alles, was aus Wachs ist, schwimmt.
- Alles, was aus Holz ist, schwimmt.
- Alles, was aus Stein ist, geht unter.



Diese Vermutungen werden anschließend durch entsprechende Versuche überprüft. Dabei stellt sich heraus, dass einige der Vermutungen nicht bestätigt werden können und daher eine Differenzierung der Vorstellungen nötig ist. Ziel ist es, den Kindern näherzubringen, dass Schwimmen oder Sinken vom Material des Gegenstands abhängt (Materialkonzept), und so das Konzept der Dichte als entscheidender Größe für das Schwimmen oder Sinken weiterzuentwickeln.

Wichtige Prinzipien der Unterrichtsführung sind: das Beweisen durch Gegenbeispiele, genaues Formulieren von möglichen All-Aussagen und die Suche nach möglichst einfachen Erklärungen für alle Gegenstände.

5.3 „Schwimmen und Sinken“ im 3. und 4. Schuljahr: „Warum sinkt Eisen und schwimmt Wachs?“³⁵

In der 3. und 4. Klasse muss das bisher erworbene Wissen überprüft und vertieft werden. Das Materialkonzept soll aufgegriffen und ausdifferenziert werden. Während der Schwerpunkt zuvor auf dem Vermuten und Beweisen lag, verlagert sich dieser in Klasse 3 und 4 zunehmend auf das Verstehen und Begründen. Warum ist es so, dass manche Gegenstände schwimmen und andere sinken, obwohl sie gleich groß oder gleich schwer sind?

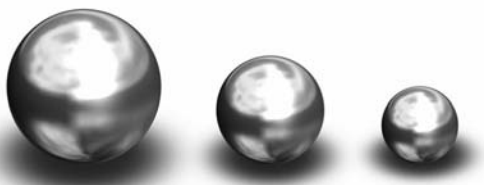


Das Ziel ist, zu erkennen, warum ein Material die Eigenschaft des Schwimmens oder Sinkens hat. Entscheidend ist dabei, ob das Material für seine Größe leicht oder schwer ist. Materialien, die bei gleichem Volumen leichter sind als Wasser, schwimmen und solche, die bei gleichem Volumen schwerer sind, gehen unter.

Die beiden Größen Gewicht und Volumen stehen im Mittelpunkt. Sie werden für verschiedene Materialien verglichen, indem immer eine Größe für alle Materialien konstant bleibt und die andere Größe variiert.

A. Gewicht ist konstant, Volumen variiert

Zwei Gegenstände unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Materials liegen auf einem Tisch, z.B. ein größerer Wachsblock und ein kleineres Edelstahlstück. Zuerst sollen die Kinder Vermutungen äußern, welcher Gegenstand schwerer ist. Dann dürfen sie das Edelstahlstück in die eine Hand und den Wachsblock in die andere nehmen. Die Kinder werden voraussichtlich das Metallstück als schwerer einschätzen und auch subjektiv den Eindruck haben, dass das Wachs sich leichter „anfühlt“. Danach werden beide Materialien gewogen und es stellt sich heraus, dass beide das gleiche Gewicht haben. Nun stellt sich die Frage, warum trotz gleichen Gewichts einige Gegenstände subjektiv als leichter



empfunden werden als andere. Die Schülerinnen und Schüler sollen schließlich erkennen, dass verschiedene Materialien unterschiedlich groß sein können und dennoch das gleiche Gewicht haben.

B. Volumen ist konstant, Gewicht variiert

Würfel gleicher Größe, aber unterschiedlichen Materials und Gewichts werden gewogen und nach ihrem Gewicht sortiert aufgereiht. Die Kinder erkennen, dass bei gleicher Größe (Volumen) die Würfel unterschiedlich schwer sind. Ein weiterer gleich großer Würfel ist mit Wasser gefüllt. Nun wird überprüft, welche Würfel schwimmen und welche sinken. Die Schülerinnen und Schüler stellen fest, dass alle Würfel, die schwerer als der mit Wasser gefüllte Würfel sind, sinken, während diejenigen, die leichter sind, schwimmen.

Der Begriff der Dichte, d.h. des Gewichts (Masse) pro Volumeneinheit kann anschließend veranschaulicht werden: Größe und Gewicht werden zeichnerisch dargestellt, wobei das Gewicht z.B. durch „Gewichtspunkte“ dargestellt werden kann. Der Würfel Wasser hat eine bestimmte Anzahl dieser Punkte, der gleichgroße Würfel eines Materials, das schwerer ist, entsprechend mehr, der Würfel eines leichteren Materials entsprechend weniger.

Wichtige Prinzipien der Unterrichtsführung sind: eine klare Strukturierung, klare Formulierungen und Impulse als Denkanstöße. Die Ergebnisse sollten anschließend von den Schülerinnen und Schülern schriftlich fixiert werden (Arbeitsblatt, Forscherheft oder Lern-tagebuch). Dadurch können die Kinder folgende Vorstellungen entwickeln:

- ① Ob etwas schwimmt oder sinkt, hängt davon ab, wie schwer das Material ist, woraus der Gegenstand gemacht ist (bei Vollkörpern).
- ② Ein Gegenstand schwimmt, wenn er leichter ist als genauso viel Wasser. Ist er dagegen schwerer als die gleiche Menge Wasser, sinkt er.



6 Vorstellung verschiedener Projekte im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für Vorschulkinder und Grundschülerinnen und -schüler³⁶

a) Projekte für den vorschulischen Bereich

6.1 Chemie im frühen Kindesalter

Projektziel	frühzeitige Motivation für naturwissenschaftliche Fragestellungen; Abbau/Vermeidung von Ressentiments
Durchführende Institution	Universität Essen, Fachbereich Chemie, Institut für Didaktik der Chemie
Ansprechpartnerin/Projektleitung	Prof. Dr. Gisela Lück, (mittlerweile an der Universität Bielefeld im genannten Fach- und Themenbereich tätig) E-Mail: gisela.lueck@uni-bielefeld.de
Bundesland/Region	Nordrhein-Westfalen
Zielgruppe	Kindergartengruppen, Erzieherinnen und Erzieher
Beteiligtes Fach/Fächer	Chemie/Physik
Finanzierung	Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie u. a.



Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Im Rahmen ihrer früheren Tätigkeit als Leiterin der Abteilung Wissenschaftspublizistik der Henkel KgaA in Düsseldorf stellte die Initiatorin des Projekts, Prof. Dr. Gisela Lück, fest, dass breite Bevölkerungsschichten in Bezug auf naturwissenschaftliche Fragestellungen sehr uninformiert sind. Die Zielsetzung des von ihr initiierten Projekts war daher, diesem Mangel möglichst frühzeitig zu begegnen. Dabei stand die Forschungsfrage im Mittelpunkt, ob es möglich ist, bereits Kindern im nichtlesefähigen Alter naturwissenschaftliche Zusammenhänge kindgerecht näherzubringen. Hierzu wurde eine breit angelegte Studie in mehreren Städten mit verschiedenen Kindertagesstätten durchgeführt.

Was wurde getan?

Im Rahmen des Projekts sollten die Kinder möglichst frühzeitig mit naturwissenschaftlichen und insbesondere chemischen Fragestellungen vertraut gemacht werden. Dabei sollte ihre intrinsische Motivation genutzt werden, um Ressentiments gegenüber den Naturwissenschaften vorzubeugen. Das Projekt setzte bei Kindergartenkindern an. Es wurden spezielle Arbeitsanleitungen erstellt, die es ermöglichten, mit den Kindern einfachste Experimente durchzuführen. Dabei wurden Fragen aus dem Umfeld der Kinder aufgegriffen, z.B. die Frage, ob Zucker verschwindet, wenn er sich im Wasser auflöst. Die Fragen wurden kindgerecht in Form von Geschichten oder Liedern aufbereitet. In Fortbildungsveranstaltungen, die vom Jugendamt vermittelt wurden, wurde das Erziehungspersonal geschult, so dass es anschließend die Experimente mit den Kindern in den Einrichtungen eigenständig durchführen konnte. Hierfür stand den Erzieherinnen und Erziehern auch eine Sammlung von Arbeitsblättern zur Verfügung.

Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Seitens der Didaktiken und vor allem der Entwicklungspsychologie wurde der Sinn einer frühzeitigen Heranführung an die Naturwissenschaften bislang angezweifelt. Dabei wurden insbesondere die Erinnerungsfähigkeit und das Interesse der Kinder infrage gestellt. Mit den Forschungsergebnissen des Projekts, das auf dem Gebiet eine Vorreiterrolle einnimmt, konnten diese Bedenken eindeutig widerlegt werden. Durch die Begleitforschung konnte nachgewiesen werden, dass die Erinnerungsfähigkeit der Kinder nach sechs Monaten noch enorm hoch ist. Weiterhin wurde festgestellt, dass es bei Kindern offenbar ein Alter gibt, in dem unabhängig vom sozialen Umfeld oder der sprachlichen Förderung eine Heranführung an Themenfelder der belebten und unbelebten Natur gleich gut möglich ist.

Weitere Untersuchungen ergaben, dass verhaltensauffällige und behinderte Kinder einen überraschend leichten Zugang zu naturwissenschaftlichen Themenfeldern zeigen.³⁷



Das Interesse der Kinder – das sich an ihrer freiwilligen Teilnahme festmachen ließ – lag sehr viel höher, als zu Beginn des Projekts erwartet. Dies kann auf die Nähe der Themen zum Alltag der Kinder sowie auf die spielerische Aufarbeitung der Experimente zurückgeführt werden.

Untersuchungen zur Nachhaltigkeit frühkindlicher Naturwissenschaftserfahrung ergaben, dass außerschulische Faktoren grundsätzlich einen erheblichen Einfluss auf die spätere Studienwahl ausüben. Darüber hinaus wurde deutlich, dass die frühkindliche Heranführung, wie sie in der Vorschule stattfindet, eine Langzeitwirkung hat, was ein weiteres Argument für einen frühzeitigen Beginn der naturwissenschaftlichen Bildung ist.



Ausblick

Seit Beginn der Forschungsarbeiten zur frühkindlichen Heranführung an die Naturwissenschaften wurden schon viele Fortschritte erzielt. In vielen Vorschuleinrichtungen wurde die Konzeption bereits aufgenommen und umgesetzt – dennoch sind weiterhin einige Fragestellungen offen: Eines der zentralsten und dringendsten Probleme liegt in der Klärung der so genannten Anschlussfähigkeit des Wissens der Kinder. Sorgfältig muss in weiteren Forschungsprojekten evaluiert werden, durch welche Auswahl an Experimenten die in der Vorschule begonnene

Heranführung an die Naturwissenschaften fortgesetzt werden kann, ohne durch unnötige Wiederholungen oder durch zu große zeitliche Abstände bei der Fortsetzung naturwissenschaftlichen Lernens das einmal entstandene Interesse zu blockieren. Eine ausgewogene, den entwicklungs- und kognitionspsychologischen Voraussetzungen der Lernenden entsprechende Auswahl an naturwissenschaftlichen Experimenten und deren Deutung ebnet vielleicht den Weg zu einer größeren Akzeptanz von Naturwissenschaft und Technik. Auf jeden Fall besteht die Möglichkeit, in den zur Verfügung stehenden Jahren der vorschulischen und schulischen Bildung die nachfolgende Generation mit einem größeren Spektrum naturwissenschaftlicher Inhalte vertraut zu machen und damit entscheidende Ressourcen für die Gesellschaft zu schaffen.³⁸

6.2 Mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Bildung im Kindergarten

Projektziel	Kooperation und Vernetzung der Bildungseinrichtung Kindergarten
Durchführende Institution	IFP, Staatsinstitut für Frühpädagogik, München, in Kooperation mit 15 Kindertageseinrichtungen
Projektleiterin/Ansprechpartnerin	Dagmar Winterhalter-Salvatore E-Mail: D.Winterhalter@extern.lrz-muenchen.de Infos: www.ifp-bayern.de
Bundesland/Region	Bayern
Zielgruppe	Kindergartenkinder
Kooperationspartner	Eltern, Fachleute aus verschiedenen Bereichen, Schulen, Museen, Einrichtungen und Betriebe
Aspekte der Vernetzung	Gemeinsame Projektarbeit, Schaffung von Experimentierlabors im Kiga, gemeinsames Lernen (Schülerinnen und Schüler sowie Kiga-Kinder), Führungen/Gestaltung von Ausstellungen, Erkundungen/Lehrgänge
Beteiligte Fächer	Chemie, Physik, Biologie, Technik, Mathematik





Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Der Kindergarten (Kiga) als erste Bildungseinrichtung ist mit der wachsenden Erwartung konfrontiert, dass er die Kinder frühzeitig für die wissensbasierte Lebens- und Arbeitswelt rüstet. Das Interesse der Kindergartenkinder an der sie umgebenden Dingwelt ist besonders groß; sie sind hochmotiviert zu erforschen, zu experimentieren, zu erfinden und sich die Welt mit all ihren Elementen untertan zu machen. Trotz solcher offensichtlichen Ansätze findet dieser Bildungsschwerpunkt noch zu wenig Berücksichtigung in den Konzepten der Einrichtungen.

Derzeit entsteht eine Vorlage für ein Praxis-Fachbuch mit dem Themenschwerpunkt „Naturwissenschaftliche Experimente im Kindergarten“ in Kooperation mit ausgewählten Modellkindergärten. Ein Netzwerk unterschiedlicher Kooperationspartner in ganz Deutschland ist im Aufbau. In zahlreichen Multiplikatorenfortbildungen werden Konzepte für die Aus- und Weiterbildung von Erzieherinnen und Erziehern in diesem Bildungsbereich entwickelt.

Was wird getan?

Die naturwissenschaftliche Bildung im Kindergarten

- befasst sich hauptsächlich inhaltlich mit den Bereichen Chemie, Physik, Biologie, Technik und Mathematik,
- erfolgt methodisch durch Experimente und Versuchsreihen in angeleiteten Beschäftigungen, Projekten und Angebotszonen (Labor),
- spricht Eltern mit entsprechendem Fachwissen an,
- umfasst die Besichtigung von Einrichtungen und Betrieben wie z.B. Chemielaboren, Fertigungsbetrieben, Wasser- und Elektrizitätswerken, Museen zu Natur und Technik, Schulen, um mit Schulkindern gemeinsam Experimente durchzuführen.

Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Im Vordergrund steht das aktive Tun der Kinder, ihre Beobachtung einfacher, z.B. chemischer oder physikalischer Vorgänge und ihre Auseinandersetzung mit den Erscheinungen. Durch die Pädagoginnen und Pädagogen werden sie angeregt, aus ihren Feststellungen Schlüsse zu ziehen und naturgesetzliche Vorgänge rational, sachbezogen und richtig zu benennen.

Auf diesem Wege können folgende Kompetenzen erworben werden, welche auch anschlussfähig für den Sachunterricht der Grundschule sind:

- Das Kind sammelt Erfahrungen durch Beobachtung, Vergleichen, Messen und eigenes Experimentieren zum Lösen gestellter Fragen.
- Das Kind nimmt Eindrücke mit allen Sinnen wahr; es hört den Schall, sieht das Licht, fühlt den Dampf, schmeckt die Übersäuerung und riecht den Rauch.
- Das Kind hantiert mit unterschiedlichen Materialien, konzipiert Arbeitsgänge, probiert, erforscht und verfeinert.
- Das Kind konzentriert sich auf die Experimentierverläufe, es verknüpft unterschiedli-

che Arbeitsfolgen, kombiniert logische Abfolgen, erkennt Zusammenhänge und gewinnt Übersicht.

- Das Kind überträgt durch das eigene Tun und Handeln seine Erfahrungen und Erkenntnisse auf andere Situationen. Es entwickelt sein eigenes Vorstellungsvermögen, zieht Rückschlüsse und reflektiert das Erfahrene. Es setzt sich aktiv mit den Gesetzmäßigkeiten der sichtbaren, belebten wie unbelebten Welt auseinander.
- Das Kind lernt, Materialien, Stoffe, Phänomene exakt zu benennen, und erweitert seine Ausdrucksmöglichkeiten enorm. Seine Sprache wird konkreter und detaillierter. Es gewinnt Sicherheit im verbalen Ausdruck und in der Vermittlung selbst erworbenen Wissens.

Erfahrungen und Empfehlungen

Die Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Bildung lässt sich an folgenden Eckpunkten verdeutlichen:

- Mädchen und Jungen haben ein gleichermaßen großes Interesse an den Phänomenen der belebten wie unbelebten Natur.
- Kinder besitzen entwicklungsgemäß eine natürliche Neugierde und ein ausgeprägtes Interesse am Experimentieren und Beobachten: Oft ziehen sie naturwissenschaftliche Versuche anderen attraktiven Angeboten der Kindertageseinrichtung vor.
- Die Fähigkeit der Kinder, sich an einzelne Experimente zu erinnern, ist unabhängig von ihrer sozialen Herkunft sehr hoch. So lassen sich gerade sozial benachteiligte Kinder bereits vor Schulantritt mit nachhaltiger Wirkung an naturwissenschaftliche Phänomene heranführen.
- Gerade Kinder mit Konzentrations- und Aufmerksamkeitsproblemen lassen sich für Experimente begeistern und führen diese mit viel Ausdauer und Freude durch.
- Der positive Bezug der Kinder zu ihrer Dingwelt wird gefestigt und gefördert. Er führt zu entsprechendem Expertenwissen und damit zur Entwicklung eines positiven Selbstkonzeptes.





6.3 „Natur-Wissen schaffen“

Projektziel	Frühkindliches Verständnis für Zahlen, Natur und Technik fördern durch Bildung von Anfang an
Durchführende Institution	Deutsche Telekom Stiftung, IFP, München - in Kooperation mit der Universität Bremen
Leitung/Ansprechpartner	Prof. Dr. Dr. Dr. Wassilios E. Fthenakis/ Thomas Schmitt, Deutsche Telekom Stiftung E-Mail: SchmittT@telekom.de Info: www.telekom-stiftung.de
Wissenschaftliche Begleitung/ Wissenschaftlicher Beirat	Prof. Dr. Gisela Lück, Universität Bielefeld, Prof. Dr. Kornelia Möller, Westfälische Wilhelms- Universität Münster, Prof. Dr. Manfred Prenzel, Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel, Prof. Dr. Elsbeth Stern, Max-Planck- Institut für Bildungsforschung, Berlin, u. a.
Bundesland/Region	Bundesweit
Zielgruppe	Kindertageseinrichtungen (Kinder, Erzieherinnen und Erzieher, Eltern)
Finanzierung	U. a. Deutsche Telekom Stiftung

Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Das vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend im November 2003 vorgelegte Gutachten „Perspektiven zur Weiterentwicklung des Systems der Tageseinrichtungen in Deutschland“ enthält 145 Reformvorschläge und weist auf die Dringlichkeit hin, mit der das System weiterentwickelt, teilweise auch reformiert werden muss. Sowohl die Jugendministerkonferenz als auch die Kultusministerkonferenz haben mit ihren Beschlüssen vom 13./14. Mai 2004 bzw. 03./04. Juni 2004 einen „Gemeinsamen Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen“ verabschiedet, um die politische Aktualität und Bedeutung dieses Bildungsbereichs hervorzuheben. Die aktuelle Studie „Starting Strong“ der OECD (Anfang 2005) hat deutlich auch die Defizite im System der Tageseinrichtungen für Kinder aufgezeigt.

Bildungspläne zur Sicherung von Bildungsqualität

Im Dezember 2001 begann Bayern als erstes Bundesland, die vorschulische Stufe des Bildungssystems aus der fachlichen Beliebigkeit herauszuholen und durch die Entwicklung eines Bildungs- und Erziehungsplans (BEP 0-10) eine Systematisierung und fachliche Fundierung bereitzustellen. Inzwischen wurden in den meisten Bundesländern solche „Bildungspläne“ bzw. „Bildungsempfehlungen“ erarbeitet, die einen mehr oder weniger verbindlichen Orientierungsrahmen für die Arbeit in den Kindertageseinrichtun-

gen geben sollen (in Hessen geschah dies 2005). Dabei zeigte sich, dass die großen Defizite in der Förderung der Kinder im Bereich der Vermittlung von naturwissenschaftlichem und technischem Verständnis, von Medienkompetenz und von früher mathematischer Bildung liegen.

Vor diesem Hintergrund hat die Deutsche Telekom Stiftung ein Projekt initiiert, in dem die erwähnten Defizite beseitigt, praktische Hilfen für die Fachkräfte vor Ort bereitgestellt und weitere Instrumente wie Dokumentationen und Portfolios entwickelt werden sollen. Mit der Leitung des Projekts hat die Deutsche Telekom Stiftung den langjährigen Direktor des Bayerischen Staatsinstituts für Frühpädagogik, Prof. Dr. Dr. Dr. Wassilios E. Fthenakis, beauftragt. Professor Fthenakis berät die Bundesregierung sowie mehrere Landesregierungen. Er zeichnet persönlich für zwei Referenzbildungspläne (Bayern und Hessen) verantwortlich.

Was wird getan?

Mit dem Projekt „Natur-Wissen schaffen“ will die Deutsche Telekom Stiftung Erzieherinnen und Erzieher dabei unterstützen, frühe Kompetenzen in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik zu vermitteln. Unter wissenschaftlicher Leitung und in enger Zusammenarbeit mit bundesweit 20 Pilotenrichtungen werden die Bildungspläne der Bundesländer für Kindertageseinrichtungen analysiert, konkrete Handreichungen als Hilfestellungen für die tägliche pädagogische Praxis entwickelt und Dokumentationen zu individuellen Lernfortschritten erstellt. Die Informationsmaterialien richten sich in erster Linie an die Fachkräfte, eignen sich aber auch, um die elterliche Kompetenz bei der Vermittlung von „Natur-Wissen“ zu stärken und den Übergang vom Kindergarten in die Grundschule zu erleichtern.

Schwerpunkte und Organisation des Projektes

Die erste Phase des Projektes „Natur-Wissen schaffen“ hat im Winter 2005 begonnen und dauert rund zwei Jahre. Während dieser Phase werden folgende Teilprojekte bearbeitet:

In *Teilprojekt 1* werden Handreichungen für die Umsetzung der Bildungspläne in den Kindergärten und während des Übergangs zur Grundschule entwickelt. Damit wird ein



großes Defizit in der frühpädagogischen Praxis beseitigt und die Fachkräfte erhalten eine konkrete und praktische Hilfe, die sie für eine angemessene Umsetzung der Bildungspläne und damit zur Erfüllung ihres Bildungsauftrags im Kindergarten dringend benötigen. Als Grundlage hierfür sollen alle in Deutschland verfügbaren Bildungspläne dienen. Darüber hinaus werden auch Bildungspläne aus dem europäischen (England, Schweden, Finnland, Norwegen, Frankreich u. a.) und außereuropäischen (Neuseeland, Australien, Chile etc.) Ausland einbezogen.

In *Teilprojekt 2* werden Instrumente zur Dokumentation von Lernprozessen entwickelt. Dabei werden internationale Erfahrungen auf diesem Gebiet ausgewertet und es werden zwei Kategorien von Portfolios entwickelt. Die eine soll dazu beitragen, dass die Felder „Vermittlung naturwissenschaftlichen und technischen Verständnisses“, „Stärkung von Medienkompetenz“ und „frühe mathematische Bildung“ umfassend und angemessen in jeder Einrichtung umgesetzt werden. Die zweite Kategorie von Portfolios ist geeignet, die Lernprozesse eines jeden Kindes zu dokumentieren. Damit wird eine fachlich fundierte Grundlage für die Fachkräfte und die Eltern bereitgestellt, mit deren Hilfe individuelle Lernfortschritte in den genannten Bildungsbereichen dokumentiert werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass jedes Kind individuell gefördert und in seiner Entwicklung unterstützt wird.

Im *Teilprojekt 3* soll Best Practice dokumentiert und für die frühpädagogische Praxis aufbereitet werden. In bundesweiter Kooperation mit Spitzenverbänden, durch gezielte Einladungen und durch die Fachpresse sollen Einrichtungen und Institutionen aufgefordert werden, innovative Ansätze auf diesem Gebiet vorzustellen. Die Dokumentation von Beispielen guter Praxis soll durch einen bundesweiten Wettbewerb erleichtert werden. In dem Projekt werden die innovativen Ansätze pädagogisch, didaktisch und praxisnah aufbereitet und in eine Handreichung integriert. Die Auswahl wird von einer Gruppe unabhängiger Experten aus Wissenschaft und Praxis vorgenommen. Aus dem Leitfaden sollen die Einrichtungen die Ansätze auswählen, die ihnen in ihrer ganz konkreten Situation in der Praxis eine Hilfestellung bieten können.

Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Die Besonderheit des Projekts liegt in der intensiven Zusammenarbeit mit Vertretern der Praxis. Alle drei Teilprojekte werden bundesweit und in enger Kooperation mit Kindertageseinrichtungen durchgeführt. Es ist vorgesehen, mindestens 20 unterschiedliche Einrichtungen aktiv an der Entwicklung des Angebots zu beteiligen und damit für größtmögliche Praxisnähe zu sorgen. Neben dem Lehrpersonal werden auch Eltern in das Vorhaben einbezogen.

Über weitere Phasen des Projektes wird die Deutsche Telekom Stiftung gemeinsam mit Prof. Dr. Dr. Dr. Fthenakis im Herbst 2007 entscheiden.

Das Projekt wird von einem wissenschaftlichen Beirat fachlich begleitet. Dieser Beirat hat die Aufgabe, neue wissenschaftliche Erkenntnisse einzubeziehen, Anregungen aufzugreifen und Vorschläge zur Verbreitung der Projektergebnisse und zur Umsetzung in der Praxis zu machen. Auch bei der Auswahl und Bewertung der Beispiele guter Praxis wird der Beirat Unterstützung leisten.



b) Projekte für den Grundschulbereich

6.4 Die „Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht“



Projektziel	Mit den Klasse(n)Kisten die „Aufwandschwelle“ für die Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Themen im Unterricht der Grundschule verringern und diese Themen für den Unterrichtsalltag attraktiv machen.
Durchführende Institution	Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Seminar für Didaktik des Sachunterrichts
Projektleitung/Ansprechpartnerin	Prof. Dr. Kornelia Möller E-Mail: sachunterricht@uni-muenster.de
Förderung	Deutsche Telekom Stiftung / Müller-Reitz-Stiftung, www.telekom-stiftung.de
Literatur	Kornelia Möller: Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht - Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Lehrerhandreichung zum Thema „Schwimmen und Sinken“, Essen: Spectra-Verlag 2005.

Die Projektidee

Der naturwissenschaftlich-technische Bereich des Sachunterrichts kommt in vielen Grundschulklassen zu kurz, obwohl Schülerinnen und Schüler gerade von solchen Themen häufig begeistert sind. In vielen Fortbildungsveranstaltungen wurde deutlich, dass Lehrerinnen und Lehrer gerne solche Themen unterrichten würden, aber Unterstützung in der Organisation und Planung eines entsprechenden Unterrichts brauchen. In Anlehnung an die Anfang der 1980er Jahre in den USA entwickelten „science kits“ wurde daher ein regionales Ausleihsystem eingerichtet, deren Zielgruppe interessierte Grundschullehrerinnen und -lehrer sind. In der Didaktischen Werkstatt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts können Lehrkräfte Themenpakete ausleihen, in denen sich fast alles befindet, was sie für Unterricht brauchen – die Klasse(n)Kisten.



Die Entstehung des Projektes

Im Rahmen ihres KiNT-Projektes (**K**inder lernen **N**aturwissenschaft und **T**echnik) erforscht Frau Prof. Dr. Möller seit einer Reihe von Jahren gemeinsam mit Studierenden und Lehrkräften, wie Unterricht im naturwissenschaftlichen-technischen Bereich gestaltet werden kann, um bei Kindern Interesse zu wecken und Verstehen zu ermöglichen. Zu ausgewählten Themen werden Klasse(n)Kisten angeboten. Diese Themen wurden von ihr und ihren Mitarbeitern in vielen Forschungsseminaren und Unterrichtserprobungen, auch in einem größeren Forschungsprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft, gründlich untersucht. Die daraus entstandenen Unterrichtsvorschläge mit den dazugehörigen Mate-



rialien und den notwendigen methodischen, didaktischen und fachwissenschaftlichen Informationen stehen in stabilen Transportkisten bzw. als Kopiervorlagen zur Verfügung.

Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Das erste Thema, zu dem eine Klasse(n)Kiste entwickelt wurde, heißt „Schwimmen und Sinken“. Die Sets enthalten Experimentiermaterialien wie Schwämme, Murmeln oder Wachs. Mit diesen Gegenständen werden im Unterricht u. a. physikalische Eigenschaften wie Dichte entdeckt und erforscht: Warum sinkt eine kleine Eisenkugel, während ein großes Schiff aus Eisen schwimmt? Und wie reagiert Wasser, wenn verschiedene Gegenstände hineingetaucht werden? Mit den von Prof. Dr. Möller entwickelten und von der Deutschen Telekom Stiftung geförderten Klasse(n)Kisten erhalten Kinder und Lehrkräfte die erforderliche Ausrüstung für spannende Entdeckungsreisen im Sachkunde-Unterricht. Wesentlicher Bestandteil des Projekts ist eine Fortbildung für die Lehrerinnen und Lehrer der teilnehmenden Grundschulen.



Die Verteilung von 500 Klasse(n)Kisten in Grundschulen aller 16 Bundesländer ist abgeschlossen. Für das erste Quartal 2007 ist die Verteilung weiterer Kisten zum Thema „Luft und Wetter“ vorgesehen (Projektleiterin: Julija Pezer, E-Mail: Julija.Pezer@telekom.de).

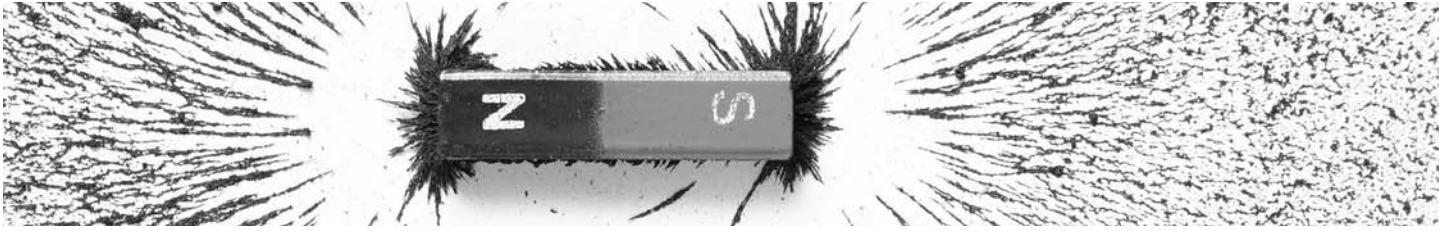


Themen der Klassen(n)Kisten

- Brotteig
- Elektrischer Strom
- Kerzenflamme und Verbrennung
- Luft ist nicht Nichts - Eigenschaften der Luft (I)
- Luftdruck und Vakuum entdecken - Eigenschaften der Luft (II)
- Magnetismus
- Ohne Messen geht es nicht
- Schall - was ist das?
- Schwerkraft, Gleichgewicht, Standfestigkeit
- Schwimmen und Sinken
- Was ist eigentlich Licht?
- Wie kommt es, dass ein Ball springt?

Die Klassenkisten enthalten

- (fast) alle Materialien, die für einen handlungsorientierten Unterricht benötigt werden (Experimentiermaterialien, Demonstrationsmaterialien, Stationskarten, Abbildungen, Schülerarbeitsblätter, Erzählgeschichten),



- fachliche Hintergrundinformationen, verständlich und interessant aufbereitet,
- organisatorische Hinweise für den Unterricht,
- detaillierte Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung (1.-4. Schuljahr),
- didaktische und methodische Hilfen,
- Hinweise auf typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten und
- Aufgabenblätter zur Lernstandsdiagnostik.

Nicht in den Kisten enthalten sind Materialien, die mit geringem Aufwand selbst zu beschaffen sind (z.B. Stecknadeln, Töpfe, kleine Bälle), oder solche, die erfahrungsgemäß an Schulen vorrätig sind.

Die Ausleihe erfolgt nach vorheriger Anmeldung bei Herrn Klaus Lemmen, Seminar für Didaktik des Sachunterrichts, Leonardo-Campus 11, Münster. Die erste Box der KiNT-Boxen (Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik - Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht, Paket 1: Schwimmen und Sinken, Best.-Nr.: 321) ist beim Spectra-Verlag (<http://www.spectra-verlag.de>) zu erwerben. Die Handreichungen zu den Klassenkisten können ebenfalls direkt vom Spectra-Verlag bezogen werden.

6.5 RÖSA - Regionale Ökologische Sachunterrichts-Lernwerkstatt

Projektziel	Durch handlungsorientierten Unterricht zum eigenständigen Denken anregen
Durchführende Institution	Universität Oldenburg
Bundesland/Region	Niedersachsen/Oldenburg
Beteiligte Klassenstufe(n)	Primarbereich
Beteiligtes Fach/Fächer	Sachunterricht
Projektdauer und Frequenz der Durchführung	Seit 1994 mit kontinuierlicher Entwicklung, Internetprojekt 2001-2004
Ansprechpartnerin/Projektleiterin	Prof. Dr. Astrid Kaiser E-Mail: astrid.kaiser@uni-oldenburg.de Homepage: http://www.roesa.de



Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Als ehemalige Lehrerin hat Frau Prof. Dr. Kaiser mit Aussiedlerkindern die Erfahrung gemacht, dass ein Unterricht, der auf dem eigenen Lernen und Handeln der Kinder aufbaut, auch in den Naturwissenschaften mehr Interesse und Neugier weckt als ein Unterricht, der auf reine Wissensvermittlung abzielt. Als ihr mit dem Projekt „Regionale Heimatkunde zwischen Stadt und Land“ der gemeinsamen Landesplanung Niedersachsen-Bremen die Gelegenheit geboten wurde, diese Erfahrungen 1994 wissenschaftlich aufzuar-

beiten und zu erweitern, wurden die Grundlagen für das heutige RÖSA gelegt. In dem Projekt werden ausrangierte Alltagsgegenstände als Lernmaterialien für den Sachunterricht verwendet. Sie werden unter didaktischen Gesichtspunkten in kleinen Kisten zusammengefasst, die die Kinder mit ihren Lehrerinnen und Lehrern beim gemeinsamen Lernen im Sachunterricht nutzen können. Mit Erfolg, denn 1997 erhielt die Regionale Ökologische Sachunterrichts-Lernwerkstatt den Umweltpreis der Stadt Oldenburg.

Was wird/wurde getan?

Die Kisten enthalten Material, welches im Rahmen eines handlungsorientierten Sachunterrichts eingesetzt werden kann. Jede Kiste behandelt ein Thema aus einem vielfältigen Spektrum, etwa Farbe, Ernährung, Luft oder Zeit. Neben dem Material, das selbstständig und kreativ von den Kindern und Lehrkräften erkundet wird, gibt es auch ausführliche Beschreibungen der Handlungsmöglichkeiten, weiterführende Literaturlisten und vieles mehr. So stellen die Kinder mit der Kiste „Wärme“ z.B. Popcorn her. Die Sachunterrichtskisten dürfen nicht als verbindliche Vorgaben für die Unterrichtsgestaltung verstanden werden. Sie sollen Lehrkräfte und Kinder vielmehr zum Denken und Handeln anregen, ihnen bei der Entwicklung neuer Ideen helfen und einen individuellen, handlungsorientierten Zugang zum jeweiligen Thema ermöglichen.

Nach der Pilotphase der Entwicklung von ersten Sachunterrichtskisten wurde die Oldenburger Lernwerkstatt RÖSA in der Region zu einer Anlauf- und Fortbildungsstelle. Einmal in der Woche ist die Lernwerkstatt für alle Interessierten, insbesondere Lehrkräfte der Region, geöffnet. Die Kisten können ausgeliehen und an den eigenen Schulen, Tagesstätten oder sonstigen Einrichtungen eingesetzt werden.

Im Projekt RÖSA online wird das Material zu regionalen und allgemeinen Bildungsthemen, das Schulen und Einzelpersonen bislang nur ausleihen konnten, im Internet bildlich zur Nachahmung präsentiert. In Diskussionsforen auf der RÖSA-Internetseite (www.roesa.de) können die beteiligten Kinder ihre Erfahrungen austauschen. Gegenwärtig beteiligen sich auch japanische Lehrkräfte an der Erprobung des Konzepts und ein Praxisbuch zum Konzept wurde ins Japanische übersetzt.



Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Mit RÖSA wird für den allgemeinbildenden Unterricht an der Grundschule ein thematisch umfassendes, didaktisch-methodisches Programm für handlungsorientiertes und kommunikatives Lernen bereitgestellt. Das Projekt ist ohne große finanzielle Belastung kopierbar, weil nicht teure Versuchsmaterialien für den Sachunterricht verwendet werden, sondern Reste, die eigentlich wertvoll sind, in Haushalt und Gewerbe aber weggeworfen werden. Das einfache Material weckt bereits bei Schülerinnen und Schülern in der Grundschule die Faszination für Naturwissenschaften. Ein weiterer interessanter Aspekt des Projektes ist, dass an der Konzeption viele Studierende beteiligt sind, die so ihre Ausbildung praxisnah gestalten können. Das Projekt wird ständig evaluiert. Auf Rückmeldebögen können die Lehrkräfte nach der Nutzung der Einzelkiste ihre Erfahrungen und Empfehlungen weitergeben, so dass die Materialien kontinuierlich verbessert werden.



Erfahrungen und Empfehlungen

Es hat sich gezeigt, dass einfache, gut aufgearbeitete Materialien in der Praxis gerne verwendet werden. Die Sachunterrichtskisten sind dementsprechend sehr gefragt. Lehrkräfte fahren oft weit, um sich diese für den Unterricht auszuleihen. Eine Evaluationsstudie hat ebenfalls die hohe Akzeptanz bei den Lehrerinnen und Lehrern belegt. Auch für das Internetangebot zeichnet sich ein ähnlich großes Interesse ab.

6.6 Stärkung durch Kompetenz - ein Fortbildungskonzept zur Förderung der Naturwissenschaften im Sachunterricht der Grundschule

Projektziel	Grundschullehrerinnen und -lehrer befähigen, naturwissenschaftliches Interesse in der Grundschule zu wecken
Durchführende Institution	Institut für Didaktik der Chemie, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main
Bundesland/Region	Hessen
Zielgruppe	Grundschullehrerinnen und -lehrer
Beteiligte Klassenstufe(n)	1.-4. Klasse
Beteiligtes Fach/Fächer	Sachunterricht
Ansprechpartnerin/Projektleiterin	Dr. Beate Drechsler E-Mail: b.drechsler@chemie.uni-frankfurt.de www.chemielehrerfortbildung.de





Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Das Projekt entstand durch Überlegungen, dass das Interesse, das Kinder für naturwissenschaftliche Phänomene hegen, bereits im Sachunterricht der Grundschule aufgegriffen werden müsste. Eine Untersuchung des Instituts für Didaktik der Chemie der Universität Frankfurt an 120 Grundschulen im Rhein-Main-Gebiet ergab, dass hier jedoch hauptsächlich Themen aus der Biologie oder dem gesellschaftswissenschaftlichen Bereich behandelt werden. Als Gründe für die mangelnde Repräsentanz chemisch-physikalischer Themen wurden die ungenügende Ausbildung der Lehrkräfte im Studium und eine häufig emotional begründete Ablehnungshaltung gegenüber solchen Themen festgestellt. Die Lehrerinnen und Lehrer fühlen sich auf diesem Gebiet nicht ausreichend kompetent und beziehen die Inhalte deshalb nicht in ihren Unterricht mit ein. Um hier Abhilfe zu schaffen, entwickelte das Institut für Didaktik der Chemie ein Fortbildungskonzept für Grundschullehrerinnen und -lehrer.

Was wird getan?

In einer schulinternen Fortbildung, bei der die Veranstalter einzelne Grundschulen besuchen, werden naturwissenschaftliche Aspekte, vorwiegend aus dem chemisch-physikalischen Bereich vorgestellt, die laut Lehrplan im Sachunterricht der Schule zu behandeln sind. Die Lehrkräfte erhalten dabei die Möglichkeit, ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse aufzufrischen oder zu erweitern. Besonderer Wert wird auf die Erarbeitung der Inhalte durch geeignete Lehrer- und Schülerexperimente gelegt, die die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer selbst ausprobieren können. Die Experimente sind so angelegt, dass sie weder eine Chemikaliensammlung noch eine Laborausstattung für die Grundschule erfordern, sondern nur einfache Mittel und Geräte, die in jedem Haushalt verfügbar sind. Da in einer Grundschule nahezu alle Lehrerinnen und Lehrer Sachunterricht erteilen, soll mit der Fortbildung möglichst das gesamte Kollegium erreicht werden. Das Fortbildungskonzept wurde bisher an 120 Grundschulen mit insgesamt etwa 2.000 Lehrkräften im Rhein-Main-Gebiet erprobt. Der Modellversuch wurde durch die finanzielle Unterstützung der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V., der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie (DECHEMA e.V.), der Degussa AG (Hermann-Schlosser-Stiftung) sowie dem Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie ermöglicht.



Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Das Projekt setzt an einem bislang vernachlässigten Punkt an: dem Interesse und auch der Lernmotivation, die Grundschulkinder naturwissenschaftlichen Phänomenen entgegenbringen. Lehrer und - in der Grundschule zu 85% - Lehrerinnen sollen befähigt und motiviert werden, chemisch-physikalische Lehrinhalte in ihren Unterricht aufzunehmen. Im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung wird den Lehrkräften daher die Möglichkeit geboten, sowohl ihre Sachkompetenz auf diesem Gebiet zu erweitern als auch ihre oftmals unbewusst vorhandenen Blockaden gegenüber einer Beschäftigung mit Chemie und/oder Physik abzubauen.

Erfahrungen und Empfehlungen

Die angesprochenen Grundschullehrerinnen und -lehrer waren der Fortbildung gegenüber sehr aufgeschlossen und konnten sich gut vorstellen, die vermittelten Inhalte in ihren Unterricht zu übernehmen. Ein noch größerer Erfolg dieser Art der Lehrerfortbildung ist denkbar, wenn eine solche Maßnahme an einer Schule nicht nur einmal, sondern wiederholt stattfindet. Die Durchführung der Fortbildung ist für die Veranstalter sehr aufwändig; dieser Aufwand wird jedoch durch die Effektivität der Veranstaltung gerechtfertigt. Durch die Berücksichtigung der Situation der einzelnen Schulen können weitaus mehr Teilnehmerinnen und Teilnehmer erreicht werden als durch einheitliche Veranstaltungen. Dies hat zur Folge, dass neue Vorschläge auch tatsächlich in der Schulpraxis umgesetzt werden.



6.7 Die FORSCHERWERKSTATT

Projektziel	Einführung und Weiterentwicklung eines handlungsorientierten naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts in der Grundschule
Durchführende Institution	Regenbogenschule Altheim/Münster
Bundesland/Region	Hessen
Zielgruppe	Grundschullehrerinnen und -lehrer, Grundschülerinnen und -schüler
Kooperation und Förderung	Freie Kunstschule Stuttgart/Verein Deutscher Ingenieure (VDI)
Ansprechpartnerinnen	Christa Bauer, Dipl.-Biologin E-Mail: christa.bauer@bigfoot.de Helga Blitz, Schulleiterin E-Mail: helga.blitz@gmx.de E-Mail: regenbogenschule-altheim@t-online.de www.forscherwerkstatt.de



Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Die FORSCHERWERKSTATT besteht seit einigen Jahren. Sie wurde bis Ende 2004 aus Mitteln der Hochbegabtenförderung des Hessischen Kultusministeriums finanziert und

durch ehrenamtliches Engagement sowie Sachmittelspenden unterstützt. Seit Anfang des Jahres 2005 wird die FORSCHERWERKSTATT durch den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gefördert. Der VDI trägt ca. ein Viertel der Personalkosten des in einer ersten Phase auf drei Jahre angelegten Projekts.

Ziele des Projekts

- Weiterführung des Pilotprojekts FORSCHERWERKSTATT in der Regenbogenschule Altheim/Münster,
- Entwicklung zur „Serienreife“: Erarbeitung eines Methodenpakets und Erstellung einer Dokumentation (Handbuch bzw. CD), um eine Anwendung in anderen Grundschulen zu ermöglichen,
- Gründung eines Experimentier- und Weiterbildungszentrums mit den Arbeitsschwerpunkten: Angebote für Grundschulen an einem außerschulischen Lernort, Entwicklung neuer, optimierter, praxiserprobter Experimentierboxen und Weiterbildung von Grundschullehrerinnen und -lehrern.

Konzeption des Projektes

Mit der FORSCHERWERKSTATT wird ein inhaltliches, pädagogisches und organisatorisches Konzept für einen handlungsorientierten Grundschulunterricht zu Naturwissenschaften und Technik entwickelt und erprobt.

Folgende Themen standen bei der Konzeption der FORSCHERWERKSTATT im Mittelpunkt:

- Entwicklung und Erprobung von geeigneten Versuchssets,
- Entwicklung von praktikablen Unterrichtsmethoden,
- Entwicklung von Ordnungssystemen für die Material- und Verbrauchsmittelverwaltung,
- Entwicklung von Orientierungssystemen zur Strukturierung des mitgebrachten und des neu erworbenen Wissens,
- Entwicklung von Kriterien für die Auswahl der Versuche und die Gestaltung der Materialien.



Experimentierboxen

Zentraler Bestandteil der FORSCHERWERKSTATT sind die aufbereiteten Experimentierboxen, die den Kindern zunächst eine präzise Anleitung zum Experimentieren an die Hand geben und dann, u. a. in Form von weiterführenden und vernetzenden Fragen, zur Fortsetzung der Arbeit anregen. Die Möglichkeit einer weiteren Durchdringung des Themengebietes in Form von selbstgefundenen Fragestellungen und Experimenten ist erwünscht und wird gefördert. Die Boxen enthalten die Materialien, die für die Versuchsanordnung notwendig sind, eine Versuchsanleitung und ein „Versuchsschild“. Die verwendeten Materialien und Arbeitsmittel sind unter den Aspekten Alltagsnähe, sichere und leichte Handhabung, Kosten, Verschleißresistenz, Wiederbeschaffbarkeit, ästhetische Anmutung und vielfältige Verwendbarkeit ausgewählt worden. Kriterien bei der thema-



tischen Aufarbeitung sind u. a. der Schwierigkeitsgrad, der Zeitbedarf für verschiedene Altersgruppen, die Spannungskurve des Versuchs und der Alltagsbezug. Die Verbrauchsmittel, die zusätzlich benötigt werden, sind in einem Schrank untergebracht, was eine zentrale Vorratshaltung ermöglicht. Die Experimentierboxen können außerdem für Vorführexperimente im normalen Unterricht genutzt werden.

Finanz- und Sachmittel

Durch das Konzept „Werkstattunterricht“ müssen die jeweils benötigten Geräte und Materialien nur einfach und nicht im Klassensatz vorhanden sein. Dies ermöglicht erhebliche Einsparungen gegenüber dem traditionellen Vorgehen, bei dem die ganze Klasse den gleichen Versuch macht. Trotzdem hat jedes Kind die Möglichkeit, alle angebotenen Versuche im Laufe seiner Grundschulzeit ein- oder mehrmals zu bearbeiten. Bei der vorgeschlagenen Methode werden die verschiedenen angebotenen Experimentiersets von den Kindern selbstständig, nacheinander und in beliebiger Reihenfolge bearbeitet, wodurch jeweils ein Set pro Themengebiet für eine ganze Schule ausreicht. So werden Mittel frei, um ein vielfältiges und anregendes Angebot auch an aufwändigeren Versuchen bereitstellen zu können. Materialien, die in der Sammlung von Schulen bereits vorhanden sind, finden Eingang in die FORSCHERWERKSTATT. Die meisten der Materialien sind jedoch kostengünstige Lösungen, die sich in jedem Haushalt finden. Neben der Finanzierung über den Sachmittelletat der Schulen werden Finanzierungen über Drittmittel (Sponsoring, Spenden) sowie über Eltern-Fördervereine angeregt und in das Konzept mit einbezogen. Für die Einrichtung der FORSCHERWERKSTATT der Regenbogenschule (inklusive der benötigten Regale und Versuchsboxen) wurden rund 1.700 Euro ausgegeben. Aufgrund einer Sachmittelspende der Firma Merck KGaA im Wert von 1.000 Euro gibt es einen Grundstock an Laborausstattung, die teilweise für die Forscherwerkstatt genutzt wird. Der Verbrauchsmittelbedarf lag bei 250 Euro im Halbjahr. Eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung der laufenden Kosten sind z.B. Elternpatenschaften für die Experimentierkisten.

Personelle Ausstattung

Nach einer Einarbeitungsphase kann die FORSCHERWERKSTATT von den Klassenlehrerinnen und -lehrern allein mit der Klasse besucht werden. Weitere personelle Unterstützung ist nicht notwendig.

Zeitbedarf und Ablauf

Die FORSCHERWERKSTATT wird von Gruppen in Klassenstärke besucht. Da die Experimentiersets so aufbereitet und zusammengestellt sind, dass sie von den Kindern selbstständig bearbeitet werden, können die Lehrkräfte sich auf diejenigen Kinder konzentrieren, die Hilfe benötigen. Die Kinder bestimmen Lerntempo und Lerntiefe selbst. Im Schlusskreis, dem „Forscherrat“ am Ende einer Arbeitseinheit, werden die Versuchsaufbauten und Ergebnisse von den Kindern vorgestellt, Fragen diskutiert und Planungen für weitere Experimente entworfen. Durch das System der vorbereiteten Experimentier-





boxen und der Mappen mit Hintergrundinformationen zu den Versuchen entfällt die Vorbereitungszeit für die Lehrerinnen und Lehrer. Nach dem „Forscherrat“ räumen die Kinder selbstständig auf – auch dies ist ein wichtiger Bestandteil des Unterrichtskonzeptes und wird durch die „Werkstattregeln“ geregelt –, wodurch auch eine Nachbereitungszeit entfällt. Im Vergleich zur gängigen und sehr arbeitsintensiven Praxis, einen bestimmten Versuch für eine ganze Klasse vorzubereiten und nach dem Experimentieren wieder abzubauen, ergibt sich eine erhebliche Entlastung. Dadurch ist es den Lehrkräften möglich, häufiger mit ihren Klassen zu experimentieren und dies stärker in die Unterrichtsgestaltung einzubeziehen.

Platzbedarf

Da die Klassen nicht aufgeteilt werden müssen, entfällt die Notwendigkeit eines zweiten Unterrichtsraumes. Auch wenn ein geeigneter Raum für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht sehr wünschenswert wäre, werden für die Grundausstattung einer FORSCHERWERKSTATT nicht mehr als fünf Werkstattregale und ein Schrank zur Aufbewahrung von Verbrauchsmitteln benötigt. Diese können in einem Werkraum oder auch in einem Nebenraum untergebracht werden. Die vorgeschlagene und erprobte Unterrichtsform benötigt jeweils zum Beginn und zum Schluss der Arbeitseinheit einen Raum, in dem die ganze Gruppe Platz hat (Anfangskreis und Forscherrat). Die Experimente selbst können von den Kindern auch in Nebenräumen (Küche, Flur, Pausenhalle, Schulhof) durchgeführt werden, was durch die räumliche Entzerrung ein angenehmes Arbeitsklima mit sich bringt, aber eine gewisse Erfahrung mit offenem Arbeiten voraussetzt. Die Vermittlung der hierfür nötigen Arbeitskultur ist ein weiterer wichtiger Aspekt des pädagogischen Konzepts.

Was ist das Besondere an diesem Projekt/dieser Maßnahme?

In der FORSCHERWERKSTATT werden Versuche aus den Bereichen Biologie/Naturkunde, Physik, Technik, Chemie und Mathematik entwickelt, erprobt und von den Kindern selbstständig durchgeführt.





Das Konzept orientiert sich am Bedarf und den Möglichkeiten von Grundschulen:

- Die Ausstattung ist sehr preiswert.
- Die Kinder können in Gruppen in Klassenstärke experimentieren, d.h. es entsteht kein zusätzlicher Betreuungs- und Raumbedarf.
- Die angebotenen Experimente sind so aufbereitet, dass Kinder aller Jahrgangsstufen gemäß ihrem individuellen Lerntempo und Leistungsstand selbstständig damit arbeiten können.
- Das Konzept bietet Orientierungssysteme zur Einordnung des mitgebrachten und des neu erworbenen Wissens.
- Die Auswahl der Versuche orientiert sich an den Lehrplänen, ergänzt diese jedoch vielfältig.
- Lehrerinnen und Lehrer können die FORSCHERWERKSTATT mit ihren Klassen ohne Vorbereitungsaufwand besuchen.
- Hintergrund-Informationen zu den behandelten Themengebieten werden in Info-Mappen zu den einzelnen Versuchen angeboten.

6.8 Forscherferien - eine naturwissenschaftliche Sommerschule für Grundschul Kinder aus sozial benachteiligten Umgebungen

Projektziel	Förderung der naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Grundschulkindern mit schlechten Lernvoraussetzungen
Durchführende Institution	IPN, Universität Kiel, Abteilung Didaktik der Chemie
Bundesland/Region	Schleswig-Holstein
Zielgruppe	Sozial benachteiligte Grundschul Kinder
Förderung	Deutsche Telekom Stiftung
Ansprechpartner	Prof. Dr. Reinhard Demuth www.ipn.uni-kiel.de/abt_chemie/forscherferien.htm



Wie kam es zu diesem Projekt/dieser Maßnahme?

Bei der erweiterten Internationalen Grundschul-Leseuntersuchung (IGLU-E) 2001 fielen in Deutschland folgende Ergebnisse besonders auf:

- Knapp 20 Prozent der Zehnjährigen haben ein zu geringes mathematisch-naturwissenschaftliches Verständnis, um erfolgreich weiterlernen zu können.
- Die Schulleistung korreliert stark mit der sozialen Herkunft der Kinder. Geringe Förderung im familiären Umfeld wird durch die Schule nicht kompensiert.
- Die Kinder zeigen durchweg eine hohe Lernmotivation für Naturwissenschaften, unabhängig von der Selbsteinschätzung ihrer Leistungsfähigkeit.

Was wird getan?

Mit dem naturwissenschaftlichen Ferienprogramm soll für sozial benachteiligte Kinder ein zusätzliches außerschulisches Lernumfeld geschaffen werden. Damit wird die Möglichkeit erprobt, unterschiedliche Anregungsbedingungen in den Elternhäusern auszugleichen. Dass Kinder im Primarstufenalter für Forschen und Entdecken leicht zu begeistern sind, ist für das Projekt eine günstige Voraussetzung.

Einsatz und Auswertung der Maßnahme

Die Forscherferien finden während des Übergangs von der dritten in die vierte Klasse statt, drei Wochen in den Sommer- und eine Woche in den Herbstferien. Zu diesem Zeitpunkt besteht eine realistische Chance, Mängel auszugleichen, bevor sie gravierend werden. Mit dem Projekt soll die grundsätzliche Durchführbarkeit einer solchen Maßnahme empirisch erforscht werden; des Weiteren sollen ihre kurz- und langfristigen Wirkungen untersucht werden, so dass Aussagen über die Effektivität der Maßnahme abgeleitet werden können. Vor dem Eintritt der Kinder in die Sekundarstufe bleibt ein Schuljahr Zeit, um die längerfristigen Auswirkungen zu erfassen.

Pilotphase in Kiel 2006

Im ersten Jahr wird mit einer Gruppe von 20 bis 25 Kindern aus dem sozialen Brennpunkt Kiel-Gaarden eine Pilotstudie durchgeführt. Das IPN und weitere Bildungs- und Forschungseinrichtungen realisieren altersgemäße Unterrichtsangebote mit Inhalten aus den Bereichen Meeresforschung, Biologie, Chemie und Physik. Mit der Pilotstudie soll geklärt werden, ob die Maßnahme grundsätzlich durchführbar ist:

- Kommen genügend Kinder kontinuierlich vier Wochen lang, nehmen sie regelmäßig teil?
- Welche Inhalte, Materialien und Arbeitsformen erweisen sich als besonders geeignet?
- Welche Kurzzeit- und Langzeitwirkungen sind zu beobachten?

Wenn für alle drei Fragen positive Resultate zu verzeichnen sind, soll in den folgenden Jahren der Projektansatz so verbreitert werden, dass belastbare Daten zur Wirksamkeit der Maßnahme gewonnen werden können.



7 Weitere Projekte und nützliche Links für den frühen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

7.1 Internet-Links zu Fortbildungsmöglichkeiten für Erzieherinnen und Erzieher und Lehrerinnen und Lehrer, Handreichungen und Materialien

- <http://www.telekom-stiftung.de/2-fruehe-foerderung/5-forscherferien/start.php> (Lehrmaterial „Lernen von der Natur“).
- <http://www.telekom-stiftung.de/2-fruehe-foerderung/3-klassenkisten/hessen.php> (ein Konzept von Klassenkisten für den Grundschulsachunterricht).
- <http://www.forscherwerkstatt.de> (Regenbogenschule Altheim, Hessen: Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer mit/ohne Klasse, Handreichungen und Versuchsanleitungen zu den Forscherkisten, Beratung).
- <http://w4.siemens.de/generation21/deutschland/index.php> (Vorschulprojekte: Forscherkiste für den Kindergarten).
- <http://www.science.lab.de> (Aus- und Weiterbildung für Erzieherinnen und Erzieher sowie Lehrerinnen und Lehrer: Fortbildungshinweise zur science-lab Forscherkiste).
- <http://pc1.uni-bielefeld.de/~teutolab/ch-frameset.html> (dort unter „Links“ und „Chemische Experimente für alle Altersgruppen“:
Luftikus – Hans-Georg Stammlers Chemie für Kindergartenkinder,
DC2 – Prof. Rüdiger Blumes Experimentalseiten für alle Klassenstufen,
DC1 – Prof. Gisela Lücks Seiten: Kindergartenexperimente, Links zu den Chemiedidaktiken in Deutschland u. a.).
- <http://www.ifdn.tu-bs.de/chemiedidaktik/agnespockelslabor> (NaT-Working – Naturwissenschaften und Technik: Materialien und Experimente für den Kindergarten und die Grundschule).
- <http://www.physik.uni-kassel.de/did/gs> (Physikalische Experimente für den Sachunterricht in der Grundschule (Versuche und Anleitungen)).
- <http://www.cipsi.de> (Arbeitsgruppe Chemie im Primar- und Sek. I-Bereich der Gesellschaft Deutscher Chemiker: Experimente und Anleitungen).
- http://www.paed.uni-muenchen.de/supra/sachunterricht_home_gesamt.htm (Sachunterricht sachlich und konkret: Materialbörse und Lernplattform).
- <http://www.think-ing.de> (kostenlose Bestellung des Buches „Low Cost – High Tech. Freihandversuche Physik“).

Links für Grundschul Kinder (Auswahl)

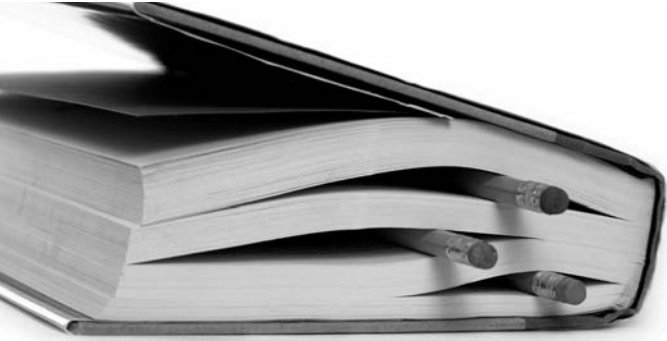
Das Deutsche Museum für Kinder

<http://www.deutsches-museum.de/bildung/akademie/index.htm>

Physik für Kids

<http://www.physikfuerkids.de> (Tipp: Schauen Sie mal in das Forum!)





Suchmaschinen für Kinder

<http://www.milkmoon.de>

<http://www.blinde-kuh.de>

7.2 Literatur: empfehlenswerte Materialien, Tipps und Anregungen

a) Experimentierbücher

- Ardley, Neil/Burnie, David: **Spannende Experimente aus Natur und Technik**, Bindlach: Loewe Verlag 1998.
- Becker, Reiner/Klein, Klaus: **Sachunterricht be-greifen**, Band 1-3, Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren 2000-2005.
- Biemann, Christoph: **Christophs Experimente**, München: Hanser 2003.
- Lück, Gisela: **Leichte Experimente für Eltern und Kinder** und **Neue Leichte Experimente für Eltern und Kinder**, Freiburg: Herder 2000 und 2005.
- Lück, Gisela/Gaymann, Peter: **Eiweisheiten - Experimente rund ums Ei**, Freiburg: Herder 2005.
- **Peter Lustigs Forschertipps** (mehrere Bände), Königswinter: Tandem Verlag, versch. Jahre.
- Press, Hans J.: **Spiel, das Wissen schafft**, Ravensburg: Ravensburger Buchverlag 2004.
- Rentzsch, Werner: **Experimente mit Spaß**, Band 1-5, Köln: Aulis Verlag Deubner 1998.
- van Saan, Anita: **365 Experimente für jeden Tag**, Kempen: moses Verlag 2002.
- Wiebel, Klaus: **Natur be-greifen. Naturphänomene im Unterricht**, Teilsätze 1-4 mit Lehrerbänden, Rheinmünster: AOL und Freiarbeit Verlag 1997.

b) Beiträge zur Didaktik und Lerntheorie

- Elschenbroich, Donata: **Das Weltwissen der Siebenjährigen**, München: Antje Kunstmann Verlag 2001.
- Elschenbroich, Donata: **Weltwunder. Kinder als Naturforscher**, München: Antje Kunstmann Verlag 2005.
- Förster, Hendrik/Lück, Gisela: **Chemie zum Anfassen. Chemieexponate in Science Centern**, in: *Grundschule* 35 (2003) 6, S. 32-38.
- Köster, Hilde/Lück, Gisela: **Sachunterricht konkret. Physik und Chemie im Sachunterricht** (Lernmaterialien), Braunschweig: Westermann 2006.
- Lück, Gisela: **Naturwissenschaften im frühen Kindesalter**, Münster: LIT Verlag 2000.
- Lück, Gisela: **Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung**, Freiburg: Herder 2003.
- Lück, Gisela: **Chemie für Laien**, Freiburg: Herder 2007 (in Vorbereitung).

- Meier, Richard/Unghlaube, Henning/Faust-Siehl, Gabriele (Hrsg.): **Sachunterricht in der Grundschule**, Frankfurt/M.: AKG 1997.
- Möller, Kornelia: **Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts**, in: Walter Köhnlein/Brundhilde Marquart-Mau/Helmut Schreier (Hrsg.): *Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht*, Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999, S. 125-191.
- Möller, Kornelia: **Forschung für den Sachunterricht. Verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften?** In: *Die Grundschulzeitschrift* 14 (2000) 11, S. 54-57.
- Möller, Kornelia: **Genetisches Lehren und Lernen - Facetten eines Begriffs**, in: *Die Aktualität der Pädagogik Martin Wagenscheins für den Sachunterricht*, Walter Köhnlein zum 65. Geburtstag, Bad Heilbrunn: Klinkhard 2001, S. 15-30.
- Möller, Kornelia: **Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule - am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte**, in: *Pädagogische Rundschau* 56 (2002) 4, S. 411-435.
- Möller, Kornelia: **Verstehen durch Handeln beim Lernen naturwissenschaftlicher und technikbezogener Sachverhalte**, in: Roland Lauterbach/Wolfgang Köhnlein (Hrsg.): *Verstehen und begründetes Handeln*, Bad Heilbrunn: Klinkhard 2004, S. 147-165.
- Möller, Kornelia: **Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht - Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik**, Essen: Spectra-Verlag 2005.
- Möller, Kornelia/Jonen, Angela/Hardy, Ilonca/Stern, Elsbeth: **Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung**, in: Manfred Prenzel/Jörg Doll (Hrsg.): *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*, 45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik, Weinheim und Basel: Beltz Verlag 2002, S. 176-191.

7.3 Science Center - Beispiele

Definition: Ausstellungszentrum, in dem Phänomene aus Wissenschaft und Technik mit der Didaktik des Erfahrungslernens an interaktiven Stationen vermittelt werden. Im Unterschied zu Museen mit Sammel- und Bewahrauftrag betonen Science Center die Interaktion und Kreativität der Besucher.³⁹

- **Cybernarium** (<http://www.cybernarium.de>)
Das interaktive Erleben von neuen Technologien und Wissenschaft und das Abbauen von Hemmschwellen gegenüber Wissenschaft und Technik gehören zum Konzept des Cybernariums in Darmstadt. Die Ausstellungen bieten Lern- und Spielräume zum Begreifen und Erproben der Exponate.
- **Das Kinderreich im Deutschen Museum in München**
(<http://www.deutsches-museum.de/ausstellungen/kindermuseum/>)
Das Kinderreich ist ein Angebot des Deutschen Museums an Eltern, Betreuerinnen und Betreuer sowie Lehrerinnen und Lehrer, gemeinsam mit den Kindern die ersten Schritte in die Welt der Technik und Naturwissenschaften zu unternehmen.





- **Deutsches Technikmuseum Berlin** (<http://www.dtmb.de>)
250 Experimente, darunter 10 Weltneuheiten, regen die Besucherinnen und Besucher an, spielerisch technische Funktionsprinzipien zu begreifen.
- **ExploHeidelberg** (<http://www.explo-heidelberg.de>)
Das ExploHeidelberg ist ein interaktives Zentrum mit naturwissenschaftlichem Bildungsangebot. Kinder, Erwachsene, Lehrerinnen und Lehrer sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können die Grundphänomene der Naturwissenschaften hier in gemeinsamen Experimenten und Projekten spielerisch auf neue Weise erleben. Das Zentrum hat drei Aktionsfelder: eine interaktive Ausstellung mit neuem Lehr- und Lernangebot, ein Medienlab mit Webcast-Studio, ein Lernlabor für biologische Experimente. Auf der Website gibt es bebilderte Beschreibungen der Angebote, Informationen zur Anmeldung von Gruppen, zu Lehrerhandreichungen, Veranstaltungen und Partnern.
- **Kinder-Akademie Fulda** (<http://www.kaf.de>)
Die Kinder-Akademie Fulda ist eines der ersten eigenständigen Kindermuseen Deutschlands. Auf 2.000 qm Fläche regen interaktive Objekte aus Kunst und Kultur, Naturwissenschaft und Technik den Entdeckergeist der Besucherinnen und Besucher an (geeignet ab 3 Jahren).
- **Mathematikum** (<http://www.mathematikum.de/>)
Mathematisches Mitmach-Museum, eröffnet 2002 in Gießen. Über 100 Exponate wollen eine neue Tür zur Mathematik öffnen. Besucherinnen und Besucher jeden Alters und jeder Vorbildung können hier experimentieren: Sie legen Puzzles, bauen Brücken, zerbrechen sich den Kopf bei Knobelspielen, entdecken an sich selbst den goldenen Schnitt, schauen einem Kugelwettrennen zu, stehen in einer Riesenseifenhaut und vieles mehr. Mehrmals im Jahr gibt es Kindervorlesungen.



- **Phaeno** (<http://www.phaeno.de/>)
Phaeno ist eine Experimentierlandschaft in Wolfsburg, die im Sinne der Science Center an 250 interaktiven Stationen einlädt, Phänomene aus Naturwissenschaft und Technik spielerisch zu entdecken. Auf der Website gibt es Informationen zur Ausstellung, zu Workshops und Programmen.



- **Schloss Freudenberg, Wiesbaden - Erfahrungsfeld zur Entfaltung der Sinne und des Denkens** (<http://www.schlossfreudenberg.de>)
Über 60 Stationen, Instrumente und Versuche sprechen die unterschiedlichen Sinne des Menschen an. Im Zentrum steht das erfahrungsbezogene Lernen, Begreifen von Phänomenen und Dingen.
- **Universum Science Center Bremen** (<http://www.universum-bremen.de>)
Das Universum Science Center Bremen bietet Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen individuelles Erleben von naturwissenschaftlichen und technischen Phänomenen. An über 250 Exponaten können die Besucherinnen und Besucher hören, tasten, riechen, staunen und eigenen Fragen nachgehen, z.B. zur Evolution, zur Kommunikation, zum Wasser, zu den Kräften der Erde u. a.
- **x-world. Science und Technologie Center Freiburg** (<http://www.x-world.de>)
Die Förderung technisch-naturwissenschaftlicher Bildung an einem außerschulischen Lernort und die Entwicklung neuer Formen der Lehreraus- und -fortbildung sind Ziele des x-world Science und Technologie Centers. Auf der Website werden Ziele und Konzept vorgestellt. Außerdem gibt es Links u. a. zu den regelmäßig veranstalteten Science-Days sowie eine detaillierte Linkliste zu Science Centern auf der ganzen Welt.

7.4 Schülerlabore

- **Lernort-Labor.de** (<http://www.lernort-labor.de>)
Lernort Labor (LeLa) ist ein Zentrum für die Beratung und Qualitätsentwicklung von Schülerlaboren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Es ist im Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel angesiedelt. Schülerlabore haben seit Ende der 1990er Jahre an vielen deutschen Universitäten, Forschungseinrichtungen, Science Centern, Museen und in der Industrie ihre Pforten geöffnet. Sie bieten für Kinder und Jugendliche Forschung zum Anfassen, Ausprobieren und Verstehen. Auf der Website gibt es eine bundesweite Übersichtskarte zu den Schülerlaboren, außerdem Veröffentlichungen und Downloads.



8 Fazit

Aus den vorangehend vorgestellten Untersuchungen und Projekten können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Einer umgehenden Implementierung naturwissenschaftlich-technischer Themen in Kindergarten und Grundschule kommt eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu. Praktische Wege zur Umsetzung existieren und werden in den angeführten Beispielen aufgezeigt. Darüber hinaus ist erwiesen, dass entgegen jahrelangen pädagogischen Überzeugungen die entwicklungspsychologischen Voraussetzungen für einen Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen schon bei Vorschulkindern und somit erst recht im Grundschulalter gegeben sind.

Die naturkundliche/naturwissenschaftliche und technische Bildung sollte daher so früh wie möglich beginnen. Die vorhandene Neugier und Begeisterung der Kinder wird durch einen spielerischen Zugang erhalten und gestärkt. Eine weitere wichtige Aufgabe ist es, das Interesse der Mädchen an naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu erhalten und zu fördern. Auch muss ein Nachteilsausgleich im Hinblick auf die unterschiedlichen Voraussetzungen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) der einzelnen Kinder geschaffen werden.



In einem handlungsintensiven Unterricht gilt es, unmittelbare Welterfahrung als Ergänzung und Gegenpol zu medial vermitteltem Wissen zu ermöglichen. Offene Unterrichtskonzepte und die Differenzierung des Lernmaterials gestatten den Kindern einen eigenen, entdeckenden Zugang und individuelle Lerntiefe. Der Zugang zu den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen muss themenorientiert, aber interdisziplinär sein.

Die Voraussetzungen für das Gelingen dieser notwendigen Veränderungen, d.h. für eine Verbesserung der naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung und die damit verbundene Sicherung der Unterrichtsqualität im Sachunterricht, sind daher:

- Implementierung naturwissenschaftlich-technischer Themen in die vorschulische Erziehung sowie den Grundschulunterricht als verbindliche Grundlage für die Sekundarstufe I unter besonderer Berücksichtigung der Übergänge.
- Verbesserung der Rahmenbedingungen, damit die Aufgaben, Inhalte und Ziele des Sachunterrichts sowie dessen fachdidaktische Grundsätze im Sinne des hessischen Rahmenlehrplans umgesetzt werden können:
 - Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer im Hinblick auf einen experimentell angelegten Sachunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Lehrkräfte, die fachfremd Sachunterricht erteilen,
 - Verankerung des experimentellen Sachunterrichts in der Lehrer- und Erzieherausbildung,
 - Erhöhung der Wochenstundenzahl für den Sachunterricht der Klassen 1-4,
 - Aufbau von Lernwerkstätten mit guter Ausstattung, geeigneten Unterrichtsmaterialien und Experimentierkästen sowie Einrichtung von naturwissenschaftlich-technischen Fachbibliotheken an Grundschulen und Kindergärten,
 - Einrichtung von Internet-Plattformen, auf denen geeignete Projekte, Unterrichtsmaterialien, Versuchsbeschreibungen und Handreichungen zur Verfügung gestellt werden.
- Qualitative Erweiterung, Strukturierung und Verbindlichkeit im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts:
 - kontinuierlicher Aufbau von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten durch verbindliche Absprachen zwischen den einzelnen Bildungsinstitutionen hinsichtlich der Themen und Ziele (Anschlussfähigkeit),
 - Einführung bundesweiter Bildungsstandards im Bereich Naturwissenschaft und Technik sowie verbindliche Absprachen zwischen den einzelnen Bildungsinstitutionen, um eine Vergleichbarkeit der Bildungsniveaus zu ermöglichen,⁴⁰
 - Intensivierung der Zusammenarbeit mit Universitäten (Lehr- und Lernforschung als Basis),
 - Partnerschaften mit Öffentlichkeit und Wirtschaft (Stiftungen, Verbände),
 - Einrichtung von weiteren Modellprojekten an Grundschulen,
 - Evaluation des Erwerbs von naturwissenschaftlich-technischen Kompetenzen an den Modellschulen im Vergleich mit Schulen, an denen der herkömmliche Sachunterricht stattfindet.

Besonders zu empfehlen ist in diesem Zusammenhang das Projekt FORSCHERWERKSTATT im hessischen Altheim (Fußnote 41): Interessierte Lehrerinnen und Lehrer bzw. Grundschulen können sofort und ohne größeren Aufwand in das Projekt einsteigen, Fortbildung vor Ort wahrnehmen und die didaktisch-methodischen Vorschläge zu den



FORSCHERKISTEN direkt in den Sachunterricht integrieren. Die FORSCHERWERKSTATT gehört zu den Projekten, die zeigen, wie man dem Anspruch der inneren Differenzierung, d.h. der individuellen Förderung und Forderung gerecht werden kann, welche Finanzierungsmöglichkeiten es gibt, welche Partnerschaften möglich sind etc.

Beispiele wie dieses belegen, dass naturwissenschaftlich-technische Bildung in der Vorschulerziehung und in der Grundschule realisierbar ist. Wenn solche Initiativen Schule machen, wird dieser Lehr- und Lernbereich endlich den Stellenwert erhalten, den er aufgrund seiner gesellschaftlichen Bedeutung seit langem haben müsste.



QUELENNACHWEISE

- 1 Vgl. Hendrik Förster/Gisela Lück: Chemie zum Anfassen. Chemieexponate in Science Centern, in: Grundschule 35 (2003) 6, S. 32-34.
- 2 Siehe http://www.lehrplaene.org/hessen/he_su_g_1-4.
- 3 Vgl. Max Rauner: Was hohl ist, schwimmt oben, in: Die Zeit (2002) 10, S. 35.
- 4 Vgl. Gisela Lück: Naturwissenschaften im frühen Kindesalter, Münster: LIT Verlag 2000, S. 50 ff.
- 5 Vgl. ebd., S. 36, Tab. 1.
- 6 Vgl. ebd.
- 7 Vgl. Gisela Lück: Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung, Freiburg: Herder 2003, S. 15 ff.
- 8 Vgl. OECD: Education at a Glance, Paris: OECD Publishing 2006, Tab. D 1.2a.
- 9 Vgl. <http://pisa.ipn.uni-kiel.de/naturwissenschaft.html>.
- 10 Zit. nach ebd.
- 11 Ebd.
- 12 Ebd.
- 13 Ebd.
- 14 Siehe Bund-Länder-Kommission: SINUS-Transfer Grundschule - Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an Grundschulen (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 112), Bonn: BLK 2004; siehe auch <http://www.blk-bonn.de/papers/heft112.pdf>.
- 15 Siehe <http://www.bmbf.de/de/1254.php>.
- 16 Zit. nach: Bund-Länder-Kommission, a. a. O., S. 10.
- 17 GDSU (Hrsg.): Perspektivrahmen Sachunterricht, GDSU-Info (2002) 21, S. 8-39.
- 18 Gesellschaft Deutscher Chemiker (Hrsg.): Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung. Frankfurt/M.: GDCh 2005.
- 19 GDSU (Hrsg.), a. a. O.
- 20 Vgl. Gesellschaft Deutscher Chemiker (Hrsg.), a. a. O., S. 6.
- 21 Vgl. ebd.
- 22 GDSU (Hrsg.), a. a. O.
- 23 Vgl. ebd.
- 24 Kornelia Möller: Klasse(n)Kisten für den Sachunterricht - Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Lehrerhandreichung zum Thema „Schwimmen und Sinken“. Essen: Spectra-Verlag 2005.
- 25 Siehe z.B. Jochen Gerstenmaier/Heinz Mandl: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive, in: Zeitschrift für Pädagogik 41 (1995) 6, S. 867-887.
- 26 Siehe z.B. Reinders Duit (Hrsg.): Bibliographie zu "Students' and Teachers' Conceptions and Science Education". Kiel: IPN 2003; <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html>.
- 27 Kornelia Möller, a. a. O., S. 9.



- 28 Kornelia Möller/Angela Jonen/Ilonca Hardy/Elsbeth Stern: Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung, in: Manfred Prenzel/Jörg Doll (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen 45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik, Weinheim und Basel: Beltz Verlag 2002, S. 176-191.
- 29 Vgl. Kornelia Möller, a. a. O., S. 11.
- 30 Vgl. ebd., S. 9.
- 31 Vgl. z.B. die Aufsätze in Rochel Gelman/Susan Carey (Hrsg.): The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc. 1991.
- 32 Vgl. Gisela Lück: Leichte Experimente für Eltern und Kinder, Freiburg: Herder Spektrum 2000, S. 129 ff.
- 33 Nach Gisela Lück: Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung, Freiburg: Herder Verlag 2003, S. 137-140.
- 34 Nach: Kornelia Möller, a. a. O., S. 35 ff.
- 35 Nach: ebd., S. 101 ff.
- 36 Zum Teil entnommen und strukturiert nach Bildungsinitiative Chemie (Hrsg.): Projekt Chemie - Neue Wege im Unterricht, Bensheim: Institut für Organisationskommunikation (IFOK) 2001, mit ausführlichen Ergänzungen, Aktualisierungen und Erweiterungen. Die Beschreibungen entstammen teilweise den eigenen Angaben der Projekte.
- 37 Vgl. Gisela Lück: Naturwissenschaften..., a. a. O., S.167 ff.
- 38 Vgl. Gisela Lück: Leichte Experimente..., a. a. O.
- 39 Aus: Das Lexikon, Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius 2005.
- 40 Ein entsprechender Entwurf für Hessen liegt bereits vor.
- 41 Siehe ausführliche Beschreibung in Abschnitt 6.7.



IQ Praxis - Unterstützungsmaterialien für Schule und Unterricht

Die Publikationsreihen des Instituts für Qualitätsentwicklung (IQ) zielen auf eine Kultur der Selbstverantwortung im hessischen Bildungswesen. Die Stärkung der eigenverantwortlichen Schule ist der Schlüssel, um die Qualität von Schule und Unterricht nachhaltig zu sichern und weiterzuentwickeln.

In der Reihe „**IQ Praxis**“ erscheinen Materialien und Arbeitshilfen, die für den Einsatz in der Schule und im Unterricht konzipiert sind oder unmittelbar aus den Arbeitsprozessen der Schule hervorgehen. Die in der Reihe „IQ Praxis“ bereitgestellten Arbeitshilfen und Unterrichtsmaterialien sind didaktisch geprüft, praxisnah aufbereitet und enthalten Impulse zur Weiterentwicklung von Schule und Unterricht.

In dieser Reihe sind erschienen:

- **IQ Praxis 1:** Für einen guten Start - Kriterien zur Auswahl von Fibelwerken
- **IQ Praxis 2:** Baukasten Lesediagnose
- **IQ Praxis 3:** Kompendium zur Peer-Evaluation im Verbund
- **IQ Praxis 4:** Leseförderung im Unterricht
- **IQ Praxis 5:** Portfolio zum Leseverstehen für berufliche Schulen (Schülermappe und Lehrerbegleitheft)
- **IQ Praxis 6:** Handbuch Schulinspektion

Weitere Reihen des Instituts für Qualitätsentwicklung sind:

- **IQ Kompakt** - Auf dem Weg zur eigenverantwortlichen Schule
- **IQ Report** - Analysen zur Schul- und Fortbildungslandschaft in Hessen
- **IQ Forum** - Ergebnisse von Tagungen und dem wissenschaftlichen Diskurs

Kinder sind kleine Forscher, die ein natürliches Interesse für naturwissenschaftlich-technische Themen hegen und bereits im Vorschulalter zu beachtlichen Verstehensleistungen fähig sind. In der Broschüre wird die Frage behandelt, wie die Neugier und Experimentierfreude der Kinder schon im Elementar- und Primarbereich genutzt werden können, um ein naturwissenschaftliches Basiswissen aufzubauen. Dabei geht es vorrangig um Inhalte aus Physik und Chemie, die an vielen deutschen Grundschulen noch immer ein Schattendasein führen. Anhand konkreter Beispiele wird gezeigt, wie Kindergartenkinder und Grundschülerinnen und -schüler auf spielerische Weise an solche Themen herangeführt werden können. Darüber hinaus gibt es eine Übersicht über aktuelle Projekte sowie hilfreiche Internet-Links, Literatur-Tipps und Beispiele für Science-Center.

HESSEN



Hessisches
Kultusministerium



Institut für
Qualitätsentwicklung

Institut für Qualitätsentwicklung (IQ)
Walter-Hallstein-Str. 5-7
65197 Wiesbaden

www.iq.hessen.de

