

KINDER FORSCHEN

Erfahrungen und Beispiele aus dem Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“

Inhalt

Vorwort	4
Sascha Wenzel Das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“	5
Hartmut Wedekind Projektarbeit einmal anders beginnen – Die Wir-Werkstatt als geeignete Methode	11
Herbert Hagstedt Werkstätten als geeignete Orte für entdeckendes und forschendes Lernen der Kinder?	21
Jos Elstgeest Die richtige Frage zur richtigen Zeit	27
Petra Skiebe-Corrette Die Sicht einer Wissenschaftlerin auf das forschende Arbeiten von Grundschulkindern	35
Andreas Knoke und Catrin Kriegel Forschen und Dokumentieren mit SCHOLA-21	40
 Projektberichte	
Hella Achtenhagen Im Spiegelland	47
Kerstin Beyer Geräusche – Schall – Lärm	60
Achim Kessemeier/Hannah Viertel Die Waldforscher	73
Claudia Luge Das Kugellabyrinth in der Lernwerkstatt	80
Impressum	90

Vorwort

Mit der vorliegenden Dokumentation des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ und der in diesem Rahmen durchgeführten Projekte möchten wir die Leserin und den Leser dazu ermuntern, gemeinsam mit den Kindern und außerschulischen Kooperationspartnern – und vor allem auch unter Nutzung außerschulischer Lernorte – naturwissenschaftlichen Phänomenen nachzuspüren.

Im ersten Teil der Dokumentation werden einige theoretische Ausführungen vorgenommen, die

- das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ beschreiben,
- eine neue Partizipationsmethode – die Wir-Werkstatt – vorstellen, die wesentlich die Arbeit in den Projekten strukturiert hat,
- die Perspektive einer Wissenschaftlerin aufzeigen, die sie unter Berücksichtigung ihrer Erfahrungen bei der Projektbegleitung bezogen auf forschendes Arbeiten mit Kindern einnimmt,
- eine kurze Klassifikation der in den Projekten besuchten Lernorte vornehmen,
- der Bedeutung der „richtigen Frage zur richtigen Zeit“ für das naturwissenschaftliche Lernen der Kinder nachgehen und
- die virtuelle Lernumgebung SCHOLA-21 vorstellen, die zur Dokumentation der verschiedenen Projekte diente und von den beteiligten Kindern und Erwachsenen bei der Projektarbeit als Kommunikationsplattform genutzt wurde.

Im zweiten Teil der Publikation sind Projektberichte zusammengefasst. Ausgehend von den Zielstellungen und Intentionen werden die einzelnen Projekte vorgestellt, Erfahrungen mitgeteilt und auf hilfreiche Materialien sowie interessante Lernorte hingewiesen. Bewusst haben wir darauf verzichtet, methodische Empfehlungen oder Handreichungen zu formulieren, da eine Generalisierung derselben ohnedies nicht möglich ist. Die authentischen Berichte sollen vielmehr Möglichkeitsfelder des Tuns beschreiben und Ideen, Lernorte und -partner für die Entwicklung eigener Projekte präsentieren.

Der Platz in dieser Broschüre reicht nicht aus, um alle Themen, die in den verschiedenen Projekten im Rahmen des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ bearbeitet wurden, zu dokumentieren. Die Auswahl verdeutlicht jedoch die vielfältigen Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit außerschulischen Experten und die dabei entstehenden Synergien und positiven Auswirkungen auf das schulische Lernen der Kinder. Zugleich spiegeln sie die Freude der Kinder und die ermutigenden Einsichten der beteiligten Erwachsenen wider und tragen vielleicht bei den Lesern und Leserinnen dazu bei, eigene interessante Projekte gemeinsam mit den Kindern und unter Einbeziehung außerschulischer Partner zu initiieren.

Dr. Hartmut Wedekind

Das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“

Didaktische Arrangements in vielen deutschen Schulen zeigen bislang in eine Richtung, die von forschendem Lernen weit entfernt ist. Mit welchem Erkenntnisverlust Kinder dafür bezahlen, illustriert eine Geschichte der Neurobiologin Petra Skiebe-Corrette in diesem Band:

Kinder einer Grundschulklasse betrachteten tierische Einzeller durch Mikroskope. Diese Einzeller bestehen, so wurde ihnen vorab auf einem Arbeitsblatt gezeigt, aus wenig mehr als einer Zellhaut, einem Zellkern und einem kleinen Schwänzlein, mit dem sie unablässig schlagen, um sich fortbewegen zu können. Der Auftrag an die mikroskopierenden Kinder lautete, die lebenden Einzeller, so wie sie diese durch den Vergrößerer sahen, abzuzeichnen. Eifrig guckten die Kinder durch die Mikroskope und malten im Grunde sehr ähnliche Einzeller mit einer Zellhaut, einem Zellkern und einem kleinen Schwänzlein. Zwischen den einzelnen Produkten gab es keinen nennenswerten Unterschied, was angesichts der sicher geringen Individualität von Einzellern zunächst nachvollziehbar ist. Trotzdem: Fast alle der gezeichneten Einzeller hatten dieses Schwänzlein! Und die kann kein Mensch dieser Erde mit bloßem Auge sehen, auch nicht durch ein Mikroskop. Dafür bewegen sie sich einfach zu schnell.

Vertrauen Kinder lieber der eigenen Anschauung oder doch viel eher der Belehrung? Der Erziehungswissenschaftler Hartmut Wedekind meint dazu, dass sich Kinder spätestens in der zweiten Klasse darauf eingestellt haben, vor allem das zu glauben, was ihnen präsentiert wird – und weniger ihren eigenen Wahrnehmungen zu vertrauen. Die oben beschriebene Situation verdeutlicht dies eindrucksvoll. Die Kinder glaubten der Lehrerin oder ihrem Arbeitsblatt die Sache mit dem Schwänzlein aufs Wort. Folglich debattierten sie weder darüber, worauf es hindeuten könnte, dass das Wasser um die winzig kleinen Einzeller derartige Strudel bildete, noch fragten sie, woher man denn wissen könne, dass da etwas sei, das doch nicht zu sehen ist.

Nun könnte man freilich sagen, was soll's. So oder so, alle Augentierchen – so heißen die Einzeller – haben ein Schwänzlein namens Flagellum. Allein diese Tatsache im Kopf zu behalten, steht im Vordergrund. Punkt. William Heard Kilpatrick hielt dieser Auffassung allerdings bereits 1918 entgegen, dass nicht das faktenorientierte Know-that, sondern letztendlich das prozessorientierte Know-how zählen würde. Und dann schrieb er noch einen interessanten Satz: Ein pädagogisches Projekt ist „eine aus ganzem Herzen gewollte, absichtsvolle Tätigkeit“, die in einer sozialen Umgebung stattfindet (Kilpatrick 1918). Dies erinnert mich an eine Situation in einer kanadischen Schule:

Vielleicht fünfzehn Kinder saßen in einem engen Kreis um ihre Lehrerin und zeigten sich nach und nach gegenseitig, was sie aus leeren Milchbehältern gebastelt hatten. Ein kleines Mädchen – die Aufmerksamkeit der Gruppe war ihm sicher – stand auf, beschrieb die Milchtüte, die zu einem etwas windschiefen Bus (immerhin mit Fenstern, Türen und Rädern) geworden war, in wenigen knappen Worten und setzte sich wieder auf den Boden. Die Lehrerin fragte: „Irgendwelche Kommentare?“ Daraufhin sagte ein Kind in die Runde: „Eine großartige Arbeit!“

Wenn sich Kinder in der Schule auf etwas mit vollem Herzen einlassen, hat das zwei Gründe. Erstens empfinden sie die Angelegenheit für sich als lohnenswert, zweitens hoffen sie darauf, von

Gleichaltrigen und Erwachsenen anerkannt zu werden, selbst dann, wenn etwas nicht ganz hundertprozentig klappt.

Das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ zielte auf eine solche Kultur des Lernens, der Anerkennung und Beteiligung in einer Art von Schule,

- die Kinder mit ihren Bedürfnissen, Wahrnehmungen und Vorschlägen in den Mittelpunkt rückt,
- in der Fragen die Regel, Unterweisungen die Ausnahme bilden,
- in der man den Unterricht nicht mit dem Kunstgriff Hausaufgaben verlängert,
- in der aber den ganzen Tag in verschiedenen, zeitlich gut verteilten Situationen – zufälligen wie geplanten, gruppenbezogenen wie individuellen, altersgemischten wie altershomogenen, formellen wie weniger formellen – geforscht wird.

Programmziele

Das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ rückte die Projektmethode in den Mittelpunkt. Kinder lernen in Projekten exemplarisch, Probleme dann aufzugreifen und zu lösen, wenn sie auftauchen. Sie lernen es, eigene Fragen durch problemformulierendes und problemlösendes Handeln selbst zu beantworten. Projektlernen in der Schule hat erkenntnistheoretische Wurzeln, nach denen sich der Erwerb von Wissen auf eine kognitiv konstruierte Wirklichkeit bezieht. Wissen ist nichts Statisches, es spiegelt ein letztendlich immer ungenaues und nicht für alle identisches Abbild der Wirklichkeit wider.

Als Prozessmerkmale des Lernens stellen Reinmann-Rothmeier und Mandl (2001: 626) heraus:

- Lernen ist ein aktiver Vorgang, der stark durch den motivierten Lernenden beeinflusst wird,
- Lernen verläuft selbst gesteuert und selbst kontrolliert,
- Lernen ist immer ein konstruktiver Prozess eines jeden einzelnen Individuums,
- Lernen ist konkret, es geschieht in situativen, meist alltäglichen Zusammenhängen,
- Lernen bedeutet soziale Interaktion, Kommunikation, es ist kulturell geprägt.

Für Lernprozesse in den Projekten des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ bedeutete dies:

- Forschendes Lernen geschieht individuell, es steckt voller verschiedener Möglichkeiten und bleibt daher in Verlauf und Ergebnis nur begrenzt voraussagbar.
- Schülerinnen und Schüler brauchen Handlungsangebote in einer besonders gestalteten Lernumgebung, in der sie selbst Problemlösestrategien entwickeln können und dabei Sachverhalte und Vorgänge verstehen lernen.
- Die Rolle von Lehrerinnen und Lehrern bezieht sich darauf, den selbst gesteuerten Prozess der Lernenden zu unterstützen.

Für die unmittelbar schulischen Vorhaben im Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ entwickelten sich daraus vier praktische Zielebenen:

1. Kinder üben sich in grundlegenden Kompetenzen, wie dem gemeinsamen Aushandeln geeigneter Lösungsstrategien, dem selbstbewussten Berichten über Erfolge und dem sicheren Handhaben von Hilfsmitteln und Methoden (Rychen/Salganik 2003)¹. Sie vergewissern sich dabei ihrer eigenen Lebenssituation, ihrer Erfahrungen und ihrer Vorstellungswelten. Kinder lernen auf diese Weise einander kennen und verstehen, dass sie sich von anderen Kindern unterscheiden, aber auch Gemeinsamkeiten mit ihnen haben.
2. Lehrer/innen und Erzieher/innen lernen Instrumente zur gezielten Beobachtung von kindlichen Wegen des Erkenntnisgewinns kennen und wenden diese bei der Gestaltung und Reflexion der eigenen Praxis an. Sie entwerfen Lernarrangements, die zum Gedankenaustausch anregen, in denen Kinder aus sich heraus, in Beziehungen miteinander, anerkannt und mit allen Sinnen lernen können.
3. Alltägliche Situationen in nahezu jeder Familie und im Wohnumfeld konfrontieren Kinder ständig mit Lernangeboten, die sich allerdings eher zufällig und in sehr verschiedener Qualität ergeben. Ein Projekt zur Förderung naturwissenschaftlichen Wissens verbindet diese informelle Bildungspraxis mit dem eigenen Vorhaben, auch Eltern einzubeziehen.
4. Das Programm reagiert auf die institutionelle „Zerstückelung von Lernprozessen“ (Bundesjugendkuratorium 2001: 33). Es stärkt das Bildungspotenzial nicht unmittelbar unterrichtsgebundener Angebote, die es mit eigenen pädagogischen Zielen, Inhalten und Methoden darstellt, und es bietet gleichzeitig Grundschulen ein erprobtes, angebotsorientiertes und durch Kinder selbst gesteuertes Lernmodell an.

Projektorte

Die Lernwerkstätten

Lernwerkstätten sind nicht Inseln des Lernens in einer Umgebung, die nicht gut lernt (oder lehrt). Sie sind vielmehr spezifische räumliche Angebote für einzelne Kinder oder kleine Gruppen von Schülerinnen und Schülern, die Materialien, Instrumente oder einfach eine bestimmte Atmosphäre brauchen, in der sie Antworten auf die dringenden Fragen suchen, die sie gerade beschäftigen. Die „Lernlandschaft“ Werkstatt macht es möglich, dass mehrere Kinder in Lerngruppen gemeinsame Fragen betrachten, aber auch, dass einzelne Kinder plötzlich auftauchenden Fragen selbst nachgehen und damit dem gesamten Projekt eine überraschende Wendung geben können.

Die beteiligten Grundschulen

An dem Programm beteiligten sich fünf Grundschulen aus zwei Regionen. Drei Schulen – die Wilhelm-Busch-Grundschule, die Sonnenblumen-Grundschule und die Grundschule im Grünen – befinden sich im Ostteil Berlins, zwei Schulen – die Grundschule Fuldata-Simmershausen und die Regenbogenschule Lohfelden – in der Region Kassel in Westdeutschland.

Ich betone die Ost-West-Situation an dieser Stelle deshalb, weil ich im naturwissenschaftlich-mathematischen Bereich der Grundschulen unterschiedliche Akzentuierungen vermute: stärker faktenbezogenes Lernen in ostdeutschen Schulen gegenüber einem stärker prozessgestützten Lernen

¹ Als OECD-Schlüsselkompetenzen gelten demnach: 1. in sozial heterogenen Gruppen interagieren können, 2. selbstständig handeln können, 3. Tools, also Hilfsmittel, Methoden und Instrumente, interaktiv nutzen können.

in westdeutschen. Allerdings handelt es sich dabei lediglich um Akzente, hinter denen jedoch bestimmte Bildungsziele und tradierte Anschauungen über „angemessenes Lernen“ zu stehen scheinen.

Gemeinsam war allen fünf Schulen, dass sie Lerninseln oder Lernwerkstätten mit unterschiedlich ausgeprägtem Bezug auf das alltägliche Lernen von Kindern einrichteten. Zu den Konzepten einiger (nicht aller!) der Lernwerkstätten gehörte es, dass sie sich auch als eine Art Referenzort für noch nicht beteiligte Lehrerinnen und Lehrer verstanden. Diese sollten beobachten können, auf welche Weise Kinder am besten zu Erkenntnissen und Einsichten gelangen, und auf diese Weise auch zu Schlussfolgerungen für das eigene Rollenverständnis kommen. Die drei Berliner Schulen sind Ganztagschulen unterschiedlicher Form, die die Möglichkeit boten, Projekte vormittags und nachmittags stattfinden zu lassen.

Die [Grundschule im Grünen \(Berlin\)](#) arbeitet schon seit dreizehn Jahren mit dem eigenständigen Unterrichtsfach Umweltlehre. An diesem „Fach“, das eher als eine fächerübergreifende „Klammer“ angelegt ist, die das Schulprofil ausmacht, nehmen alle Kinder der Grundschule teil. Inhaltlich war das Projekt im Rahmen des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ hier angesiedelt. Es fand in allen ersten bis dritten Jahrgangsstufen der Schule statt. Am Programm beteiligt waren etwa 60 Kinder, die dabei von drei Lehrerinnen und Lehrern begleitet wurden.

Die [Sonnenblumen-Grundschule \(Berlin\)](#) ist eine dreizügige Grundschule in sechs Jahrgangsstufen. Sie wird von Schülerinnen und Schülern mit sehr unterschiedlichen sozialen Hintergründen besucht. In den zurückliegenden Jahren wurden vielfältige Möglichkeiten für die Schüler/innen entwickelt, im Unterricht und darüber hinaus umfassende Kompetenzen zu erlangen. Aus der Erfahrung heraus, dass Schule ein Lebensort für Kinder sein kann, in dem das Lernen am Vormittag im Mittelpunkt steht, der gesamte Schulalltag aber weitreichendere und facettenreichere Chancen des Lernens und des Miteinanderlebens bieten kann, wurde eine Konzeption zur Umgestaltung in eine gebundene Ganztagschule entwickelt.

An dem Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ nahmen etwa 60 Kinder teil, die dabei von sechs Lehrerinnen, Lehrern und Erzieherinnen begleitet wurden. Auch gab es verschiedene Kooperationen mit außerschulischen Institutionen und externen Experten. Inhaltlich bezog sich das Projekt auf das Thema „Bewegung“. Die Schülerinnen und Schüler konnten beispielsweise biologische Zusammenhänge der Bewegung von Lebewesen und physikalisch-technische Aspekte von Maschinen erforschen.

„Insgesamt kann bei der Themenvorgabe ‚Bewegung‘ davon ausgegangen werden, dass einerseits weitreichende Spielräume für die Wissensbedürfnisse und Ideen der beteiligten Kinder bestehen und andererseits in der unmittelbaren Lebenswelt der Betroffenen vielfältige und interessante Beispiele existieren.“ (aus dem Projektkonzept der Sonnenblumen-Grundschule)

Die [Wilhelm-Busch-Grundschule \(Berlin\)](#) verfügt über breite Erfahrungen mit der Öffnung des Unterrichts und der Mitwirkung von jungen Kindern an Projekten von der Planung über die Auswertung bis hin zur Präsentation. Sie ist eine gebundene Ganztagsgrundschule. An dem Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ nahmen alle Kinder der ersten bis dritten Jahrgangsstufe im Rahmen eines jahrgangsübergreifenden Angebotes der Lernwerkstatt zu den Themen „Herbst“, „Wetterbeobachtung“ und „Igel“ teil. Die Lernwerkstatt wurde von einer Lehrerin und einer Erzieherin begleitet, in die Konzeptgestaltung wurden alle anderen Lehrerinnen und Erzieherinnen einbezogen.

In dem Projekt „Waldforscher“ der [Grundschule Fuldata-Simmershausen \(Region Kassel\)](#) erforschten Schülerinnen und Schüler das Ökosystem Wald und entwickelten Fragestellungen zu einzelnen Teilgebieten, beispielsweise über Tiere, Pflanzen, Bakterien, Mineralien, Wald und Gewässer. Die

Kinder bestimmten ihre Lernwege selbst und präsentierten am Ende des Projekts ihre Vorhaben, Kenntnisse und die unbeantwortet gebliebenen Fragen einer breiteren Öffentlichkeit. An dem Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ nahmen etwa 30 Kinder teil, die dabei von vier Lehrerinnen und Lehrern begleitet wurden. In das Vorhaben wurden Kooperationen mit außerschulischen Lernorten einbezogen.

„Das Projekt verknüpft die Lernorte Schule und nähere Schulumgebung. Teile des Projektes werden im Lernort Wald und im Bereich des Wassererlebnishauses Fuldataal realisiert.“ (aus dem Projektkonzept der Grundschule Fuldataal-Simmershausen)

Im Mittelpunkt des Projektes der [Regenbogenschule Lohfelden \(Region Kassel\)](#) stand die „Lernwerkstatt Natur“ dieser Schule, die von einer Lehrerin und zwei externen Fachkräften begleitet wurde. In dieser Lernwerkstatt haben sich 17 Kinder zusammengefunden, die für einen bestimmten Zeitraum ein festes Projektthema aus dem naturwissenschaftlichen Themenfeld bearbeiteten. Dabei stand jedem Kind die Möglichkeit offen, eigene Erfahrungen und Vorstellungen mit selbst erdachten und gemeinsam durchgeführten Experimenten zu entwickeln.

„Im nächsten Planungsschritt ... sollen schulexterne Partner aktiver eingebunden und ein Beitrag zur Öffnung der Schule erreicht werden. Dabei wird ein intensivierter Austausch zwischen Schule und außerschulischen Einrichtungen angestrebt. Für die Kinder bedeutet dieses erweiterte Angebot die Möglichkeit, den bisherigen schulischen Lernraum zu verlassen und die Aktivitäten mit Hilfe von Fachexperten durchzuführen. Wir als Betreuer erhoffen uns dadurch auch wieder eine thematische Rückkoppelung in das Projekt, da wir erwarten, dass der Forscherdrang der Kinder dazu führt, dass auch wieder neue Themen, die von den Kindern z. B. bei den Exkursionen erfahren werden, in die weitere Projektarbeit zurückfließen.“ (aus dem Projektkonzept der Regenbogenschule Lohfelden)

Projektpartner

Das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ begleiteten Dr. Herbert Hagstedt, Beate Arend (Lernwerkstatt), Prof. Dr. Rita Wodzinski (Physikdidaktik) von der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Grundschulpädagogik der Universität Kassel, Dr. Hartmut Wedekind von der Humboldt-Universität zu Berlin (Grundschulwerkstatt) und PD Dr. Petra Skiebe-Corrette von der Freien Universität Berlin (NatLab-Schülerlabor). Diese wissenschaftlichen Partner wurden durch die beteiligten Schulen als Projektunterstützer selbst benannt.

„Kinder erforschen Naturwissenschaft“ wurde durch die International Youth Foundation und die Lucent Technologies Foundation im Rahmen des internationalen Programms „Global Partnership for Promoting Children and Youth Development through Education and Learning“ unterstützt. Realisiert wurde das Programm durch die Deutsche Kinder- und Jugendstiftung (DKJS) in Kooperation mit dem Berliner Vorhaben im BLK-Programm „Demokratie lernen und leben“ und der RAA (Regionale Arbeitsstelle für Bildung, Integration und Demokratie e.V.) Berlin.

Ich danke den beteiligten Kindern, Eltern, Lehrerinnen und Lehrern, Erzieherinnen und Erziehern, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie den sehr hilfreichen Stiftungen und Programmträgern für die Mitwirkung an den Projekten.

Literatur

Bundesjugendkuratorium/Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.) (2001): Streitschrift Zukunftsfähigkeit sichern! Bonn/Berlin (<http://www.bmfsfj.de/Politikbereiche/kinder-und-jugend,did=5198.html>; 13.08.2007).

Kilpatrick, W. H. (1918): Die Projektmethode.

Reinmann-Rothmeier, A./Mandl, H.: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A./Weidenmann, B. (Hrsg.) (2001): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim: Beltz, S. 601–646.

Rychen, D.S./Salganik, L.H. (Hrsg.) (2003): Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society. OECD-Studie. Göttingen.

Projektarbeit einmal anders beginnen – Die Wir-Werkstatt als geeignete Methode

Lernen in Projekten

Über die Bedeutung der Projektarbeit für das individuelle, interessen geleitete und selbstständige Lernen der Kinder haben viele Autoren und Autorinnen geschrieben. Stellvertretend seien hier nur genannt: John Dewey, Herbert Gudjons, Dagmar Hänsel und Karl Frey. William Heard Kilpatrick, ein Schüler von Dewey, beschrieb Projektunterricht mit der folgenden trefflichen Definition:

„Projektunterricht ist planvolles Handeln von ganzem Herzen, das in einer sozialen Umwelt stattfindet.“ (Kilpatrick 1935: 13)

„Planvolles Handeln“ beschreibt die Tätigkeit einer Gruppe oder einer Person, die sich ein Ziel gesetzt hat und dieses schrittweise zu erreichen sucht, antizipiert, verwirft und den Prozess des Tuns analysiert, um weiter das selbst gesteckte Ziel zu erreichen. „Von ganzem Herzen“ bedeutet, dass die am Projekt Beteiligten sich mit der Aufgabe identifizieren, mit Interesse, Engagement und großer Motivation dabei sind und auch Verantwortung für ihr Tun übernehmen. „In einer sozialen Umwelt“ findet die Projektarbeit statt, weil in der Regel durch die gemeinsame Arbeit und unter Beteiligung aller die Ziele erreicht werden. Der Begriff „sozial“ beschreibt in diesem Fall Gemeinnützigkeit und schließt auch nicht Konflikte und unterschiedliche Vorstellungen vom Tun aus. Ausgeschlossen sein sollte jedoch, dass Konflikte nicht gelöst werden und dadurch das gemeinsame Ziel nicht in der angestrebten Qualität erreicht werden kann (vgl. Dammenhayn/Wedekind 1993: 5).

Die Beteiligung aller an der Realisierung der gemeinsamen Ziele setzt aber die Bereitschaft und die Fähigkeit jedes Einzelnen voraus, mitzuarbeiten, mitzudenken, mitzureden, mitzuplanen, mitzuzentscheiden und mitzugestalten (vgl. Brückner 2001). Auf der Suche nach einem methodischen Instrumentarium, das Partizipation und die Bedingungen für erfolgreiches Partizipieren noch stärker in der Projektarbeit berücksichtigt, die persönlichen Bedürfnisse und Interessen der Beteiligten und vor allem ihre Kompetenzen, die sie für die Arbeit im Projekt mitbringen, wertschätzt, fand ich die im Folgenden kurz beschriebene interessante Großgruppenmethode. Wertschätzung ist die Basis und zugleich die Bedingung für die gemeinsame Arbeit mit dieser Methode.

Wertschätzung und Würdigung des Einzelnen bewusst als Grundprinzip in die Projektarbeit zu integrieren, erweitert die ohnedies großartigen pädagogischen Möglichkeiten der Projektarbeit und führt dazu, dass jedes Kind sich entsprechend seiner Kompetenzen und Bedürfnisse intensiv an der Arbeit beteiligen kann.

Die Großgruppenmethode Appreciative Inquiry

Appreciative Inquiry (im Folgenden AI genannt) ist eine Methode und Philosophie, die in den USA um 1994 von David Cooperrider und Diana Whitney „erfunden“ worden ist. Seitdem hat sie wie „keine andere methodische Innovation ... in den letzten Jahren die Disziplin der Organisationsentwicklung mehr geprägt“ und eine „nahezu explosionsartige Verbreitung gefunden“: „AI ist eine Großgruppenmethode, deren Herzstück wertschätzende Interviews sind – eine Bewegung zu positiver Veränderung hin“ (Bonsen/Maleh 2001: 11).

Neu und ungewöhnlich zugleich ist an der Großgruppenmethode, dass ein einfaches Interviewinstrument entwickelt worden ist, das inzwischen sehr erfolgreich im Organisations- bzw. Unternehmenskontext eingesetzt wird. Im Gegensatz zu traditionellen Verfahren der Organisationsentwicklung, die einseitig von der Analyse von Problemen ausgehen, wird hier die Organisation/Gruppe nicht als defizitäres System betrachtet. Wertschätzung ist Grundprinzip der Methode.

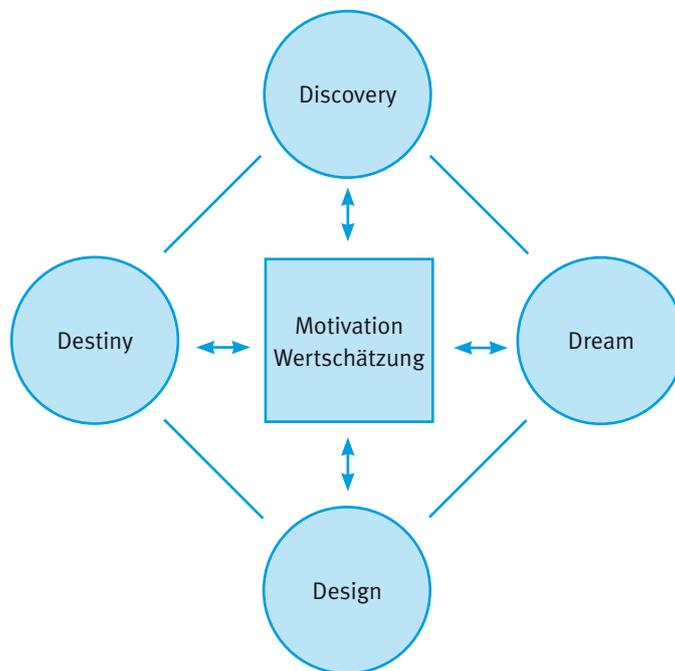
Durch diesen positiven Fokus entsteht eine wertschätzende Atmosphäre, wird der Aufbau von AbwehrROUTINEN vermieden und ein positives Innovationsklima entwickelt. Ins Deutsche könnte man AI mit „Wertschätzende Erkundung“ übersetzen oder auch mit „Erkunden und Entwickeln des Positiven“.

Die Wir-Werkstatt

4-Phasen-Prozess der Moderationsmethode [Appreciative Inquiry](#)

1. Discovery: Erkunden, Verstehen, Wertschätzen
2. Dream: Visionieren
3. Design: Gestalten
4. Destiny/Delivery: Umsetzen, Verwirklichen

Verlaufsschema



Grundphilosophie

Wir stärken das, worauf wir unsere Aufmerksamkeit richten.

Ausgehend von der AI-Methode wurde die Wir-Werkstatt entwickelt. Speziell für das Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ wurde sie leicht modifiziert und umgeschrieben.

Die **erste Phase** dient dazu, sich besser kennenzulernen. In einem Partnerinterview erkunden die Kinder, wann und wo sie sich schon einmal richtig wohl gefühlt haben, was sie sich vom Projekt erhoffen und was sie gern im Projekt bearbeiten möchten. Weiterhin erkunden sie, was der Interviewpartner schon gut kann und vor allem weiß. Nachdem das Interview abgeschlossen ist und die Partner sich gegenseitig porträtiert haben, erfolgt die Vorstellung der erkundeten Informationen. Die Partner berichten vor der Gruppe, was sie gegenseitig erfahren haben. Das Prinzip Wertschätzung des anderen ist Grundlage dieser Phase.

In der **zweiten Phase** arbeiten die Kinder in Kleingruppen. Sie sprechen über das Projekt und überlegen, welche Kompetenzen sie besitzen, die zur erfolgreichen Durchführung des Projektes gebraucht werden könnten. Jedes Kind schreibt in ein Visualisierungselement (Juwel) seine Kompetenzen auf. Im Anschluss an die Gruppenarbeit werden die Kompetenzen der gesamten Klasse vorgetragen.

Nachdem die Kompetenzen bekannt gemacht wurden, die in der gesamten Klasse vorhanden sind, beginnt die **dritte Phase**. In dieser Phase werden Ideen und Vorhaben benannt, die in der folgenden Realisierung des Projektes umgesetzt werden sollen. Diese Phase kann auf unterschiedliche Weise gestaltet werden. Entweder werden – wie in der Wir-Werkstatt vorgeschlagen – mit Hilfe einer Traumreise die Ideen entwickelt und in „Traumfängern“ festgehalten oder es wird mit der Mindmap-Methode oder anderen Methoden der Ideensammlung gearbeitet.

Sind die Ideen und Vorstellungen entwickelt und geordnet, entscheiden sich die Kinder für eine konkrete Arbeitsgruppe. In vielen Wir-Werkstätten konnte dabei beobachtet werden, dass die Gruppenbildung sehr sachorientiert und weniger unter Berücksichtigung von bestehenden Freundschaften oder Sympathien verläuft. Die Kinder bringen sich in die Arbeit mit ihren Kompetenzen und unter Beachtung ihrer Wünsche und Interessen ein. Die im Vorfeld erfolgte Wertschätzung jedes einzelnen Kindes trägt zu dieser selbstbewussten Entscheidungsfindung bei und ist zugleich auch Garant für Engagement und Identifikation mit der selbst gewählten Aufgabenstellung innerhalb des Projektes.

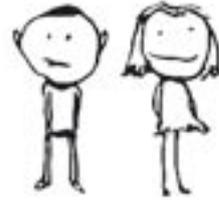
Aus Platzgründen beende ich hier die Kurzbeschreibung der Methode Wir-Werkstatt. Zusammenfassend sei hier nur angemerkt, dass diese Methode vielfältige Potenziale für die Entwicklung von Selbstbewusstsein und Ich-Stärkung besitzt und dazu beiträgt, neben der Realisierung der Projektvorhaben auch ein Gemeinschaftsbewusstsein entstehen zu lassen, welches verdeutlicht, dass die Leistung einer Gemeinschaft sich aus den Stärken jedes einzelnen Mitgliedes der Gemeinschaft ergibt. Je besser die unterschiedlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten jedes Kindes in die Realisierung der gemeinsamen Vorhaben einfließen, umso erfolgreicher kann ihr Vorhaben insgesamt umgesetzt werden.

Im Folgenden werden die ersten Arbeitsbögen der Wir-Werkstatt² vorgestellt. Insbesondere bei der Durchführung von Projekten kann mit diesen Seiten begonnen werden. Die Bearbeitung trägt dazu bei, dass eine wertschätzende Atmosphäre entsteht und Kinder die Möglichkeit haben, ihre Kompetenzen bezüglich des Projektthemas zu artikulieren.

² Die Broschüre „Eine Wir-Werkstatt“ kann unter www.dkhw.de oder beim Erhard Friedrich Verlag unter der Bestell-Nr. 92015 bezogen werden.

Die Entdeckungsreise beginnt

Hallo! Gemeinsam mit dir und deiner Gruppe wollen wir auf eine interessante Entdeckungsreise gehen und dabei euer Vorhaben umsetzen.

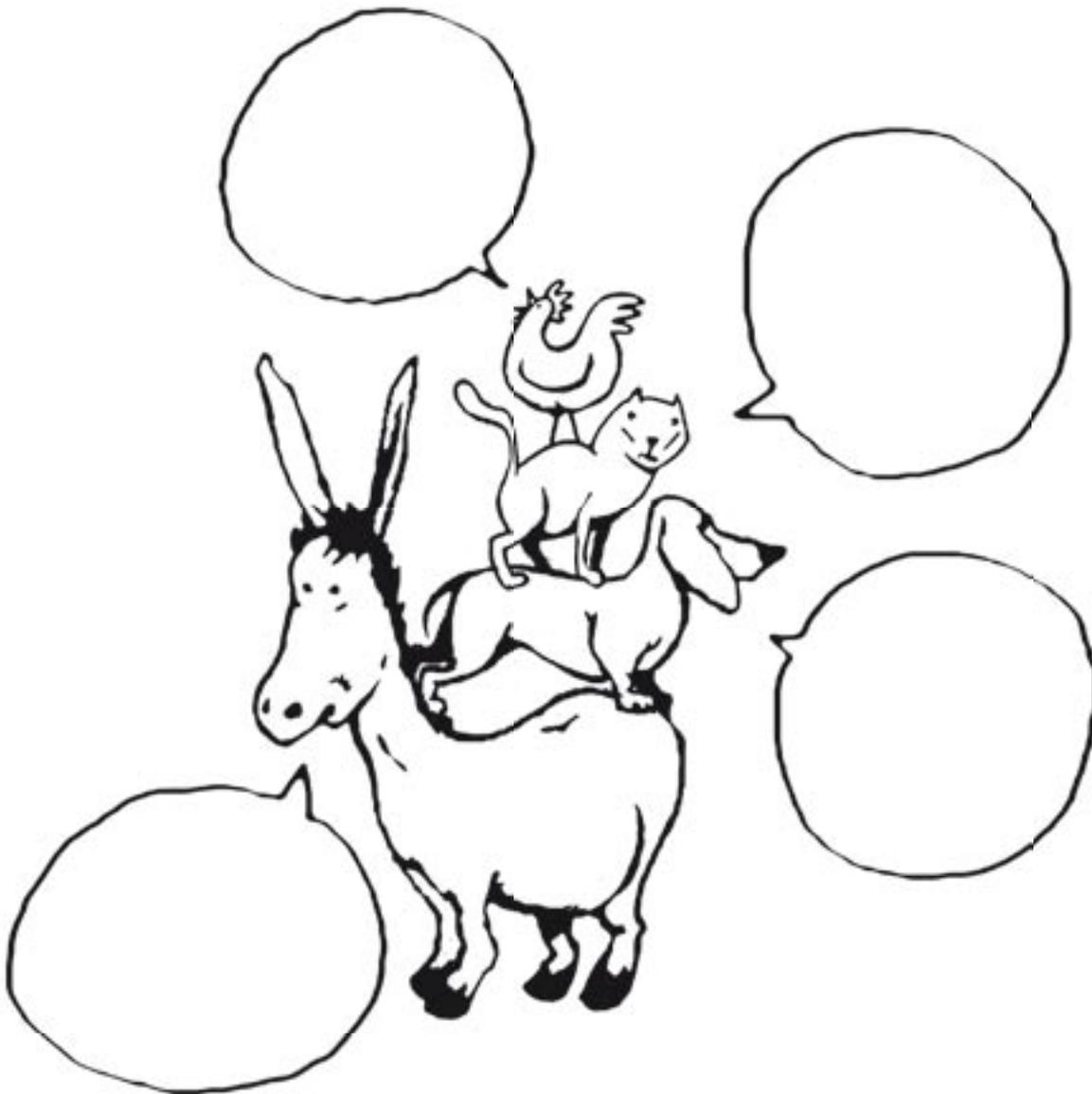


Jedes Kind in deiner Gruppe kann etwas besonders gut. Gemeinsam könnt ihr herausfinden, wo eure Stärken liegen und wie ihr sie für den Erfolg eures Projektes nutzen könnt.

Kennst du die Geschichte der Bremer Stadtmusikanten?

Wenn nicht, lies sie oder lasse sie dir vorlesen.

Schreibe auf, was jedes Tier besonders gut kann.



Warum konnten die Bremer Stadtmusikanten die Räuber verjagen?

Wenn jeder von euch seine Stärken einbringt, dann könnt auch ihr euer Vorhaben erfolgreich umsetzen.

Ein Partnerinterview durchführen

Bevor du mit der Projektarbeit beginnst, sprich mit einem Partner oder einer Partnerin über das Projekt. Erkundet zu zweit, welche Erwartungen ihr habt, was ihr gerne tun würdet, welchen Fragen ihr gerne nachgehen wollt und was ihr schon wisst.



Schreibe die wichtigsten Informationen hier auf!

Interview von _____ mit _____

1. Welche Erwartungen hast du in Bezug auf das Projekt?

2. Was würdest du gern tun?

3. Welchen Fragen würdest du gerne nachgehen?

4. Was weißt du schon über das Thema?

Hinweise zum Führen des Interviews

1. Nehmt euch Zeit füreinander. Schaut euch beim Reden gegenseitig an.
2. Wenn ihr eine Frage gestellt habt, wartet, bis der Gefragte seine Antwort gegeben hat.
3. Fragt nach, wenn etwas nicht richtig verstanden wurde.
4. Vergleicht am Schluss eures Gespräches, ob das Wichtigste auch aufgeschrieben wurde.

Das ist:

(Male oder zeichne deine/n Interviewpartner/in)

Er/sie erhofft sich vom Projekt:

Er/sie würde gern:

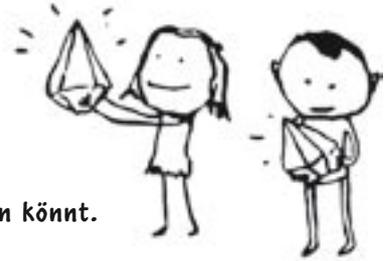
Er/sie möchte folgenden Fragen nachgehen:

Er/sie weiß viel über:

Interviewt und gemalt von _____ am _____

Auf der Suche nach den Juwelen

Jeder von euch hat Stärken, die zum Erfolg eures Vorhabens beitragen können. Sprecht in einer 4er-Gruppe über euer Vorhaben. Denkt darüber nach, was ihr besonders gut in das Vorhaben einbringen könnt.

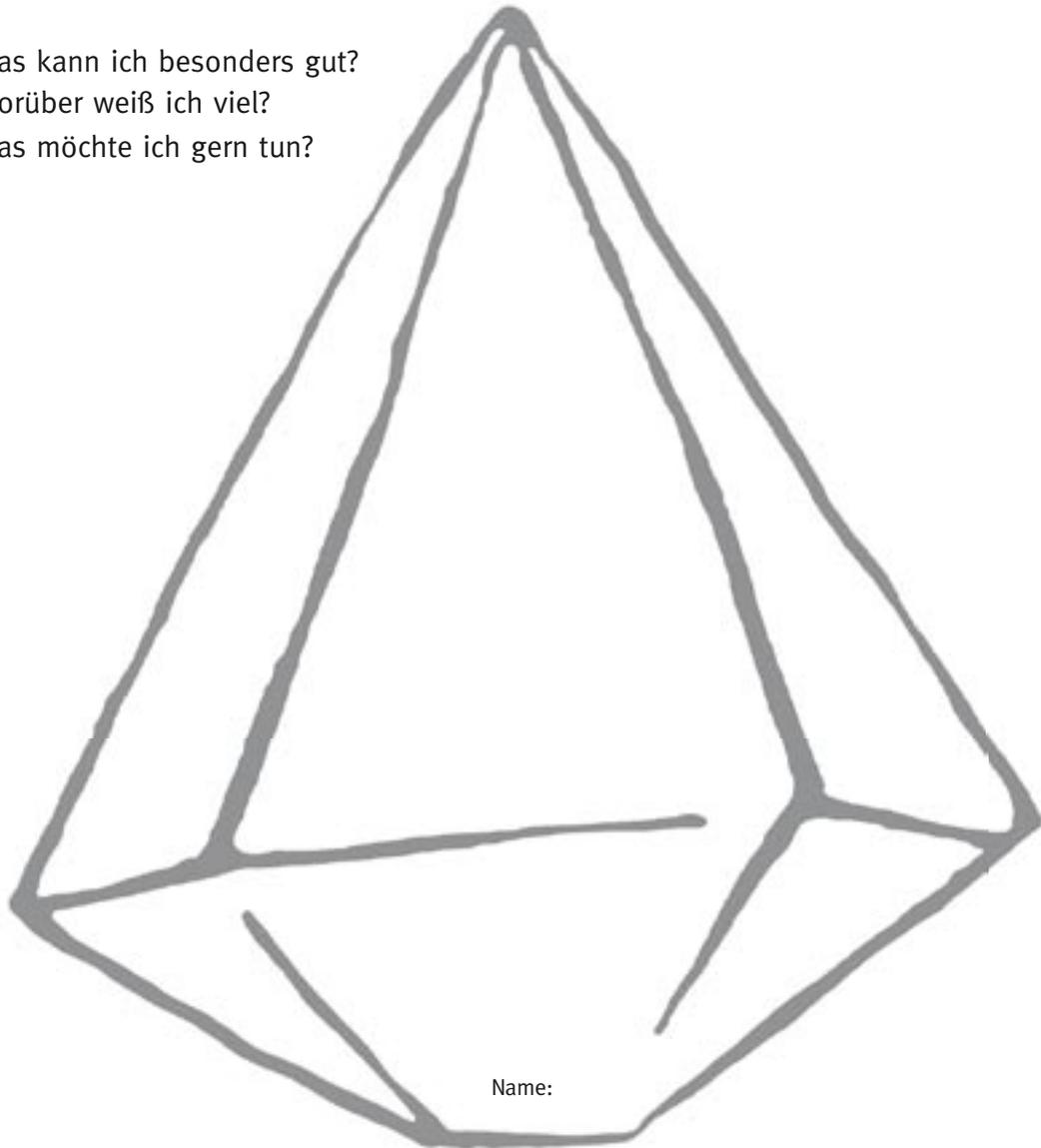


Schreib oder mal nach eurem Gespräch in das Juwel, was du zum Erfolg des Vorhabens beitragen kannst.

Juwelen sind Edelsteine und sehr wertvoll.

Folgende Fragen kannst du dir stellen:

- Was kann ich besonders gut?
- Worüber weiß ich viel?
- Was möchte ich gern tun?



Schneide das Juwel aus.

Stell es in deiner 4er-Gruppe vor.

Sprecht über eure Stärken. Sie sind genau wie Juwelen sehr wertvoll für einen erfolgreichen Abschluss eures Vorhabens.

Im Moderationsmaterial werden dann weitere Vorschläge unterbreitet, wie das Projekt nach den Schritten der AI-Methode fortgeführt werden kann. Aus Platzgründen kann hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

Im Folgenden werden noch einige methodische Hinweise zu den hier abgedruckten Seiten gegeben.

Kommentar zu den ausgewählten Seiten

Die Entdeckungsreise beginnt

Die Kinder werden mit zwei Figuren bekannt gemacht, die im Arbeitsheft die Moderation übernehmen. Mit Hilfe der Geschichte der Bremer Stadtmusikanten soll die Besonderheit der Methode auf kindgerechte Weise verdeutlicht werden. In der Auseinandersetzung mit der Geschichte erkennen die Kinder, dass jeder Mensch besondere Stärken, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften besitzt, die – in den Dienst einer gemeinsamen Sache gestellt – zum Erfolg führen.

Wertschätzende Erkundung im Partnerinterview

Mit Hilfe des Partnerinterviews sollen die Kinder dazu ermutigt werden, über sich und ihre Fragen zum Projekt und über ihre besonderen Stärken ins Gespräch zu kommen. Diese Arbeitsphase schafft zugleich eine freundliche und wertschätzende Arbeitsatmosphäre zu Beginn des Projektes. Die anschließende Vorstellung des Partners vor der gesamten Gruppe unterstreicht noch einmal das Grundprinzip der Methode: Den anderen mit seinen Besonderheiten, Vorlieben und Stärken durch Wertschätzung anzuerkennen.

Auf der Suche nach den Juwelen

In einem zweiten Erkundungsschritt tauschen sich die Kinder zunächst in Kleingruppen über Stärken der einzelnen Kleingruppenmitglieder bezüglich des Projektes aus. Jedes Kind notiert danach seine Stärken, die es in das Projekt einbringen kann, auf ein Papierjuwel. Ein Mitglied der Gruppe stellt anschließend der gesamten Gruppe die Stärken der Mitglieder seiner kleinen Gruppe vor. Im Anschluss daran werden alle Juwelen zu einer Kette oder einem anderen Schmuckstück zusammengelegt. Damit werden alle Stärken der Gruppe im Überblick präsentiert. Auf der Grundlage dieser Kompetenzen beginnen die Kinder mit der Projektarbeit.

Nach Abschluss des Projektes führen die Kinder noch einmal ein Partnerinterview durch. In diesem Interview besprechen die Kinder, welchen Beitrag sie für das Gelingen des Projektes geleistet und was sie während des Projektes alles gelernt haben. Auch in diesem Interview werden noch einmal die Stärken hervorgehoben, die in der gemeinsamen Arbeit sichtbar wurden.

Ein Rückblick auf das Projekt

Ihr habt euer Projekt erfolgreich abgeschlossen. Setzt euch zusammen und sprecht über das, was jeder Einzelne für das Gelingen eures Vorhabens beigetragen hat. Sprecht auch darüber, was ihr Neues gelernt habt.



Haltet eure Erinnerungen und vor allem das, was jeder einzelne von euch geleistet und Neues gelernt hat, auf dem Notizzettel fest. Stellt es danach wechselseitig in der Gruppe vor!

Ich habe gesprochen mit: _____

Folgendes hat er/sie für das Gelingen des Projektes getan:

Er/sie hat Folgendes gelernt:

Besonders gefallen hat ihm/ihr:

Literatur

Bonsen zur, M./Maleh, C. (2001): Appreciative Inquiry (AI). Der Weg zu Spitzenleistungen. Eine Einführung für Anwender, Entscheider und Berater. Heidelberg.

Brückner, H.-R. (2001): Partizipation in Grundschulen – Vorschläge der Kinder. Dokumentation des Bundeskongresses „Aufwachsen 2000“, Jahrbuch 6 des Pestalozzi-Fröbel-Verbandes.

Dammenhayn, H./Wedekind, H. (1993): Öffnung des Unterrichts in der Grundschule, JA – aber wie? Heft 13, Berlin: Volk und Wissen Verlag GmbH.

Dewey, J./Kilpatrick, W. H. (1935): Der Projektplan – Grundlegung und Praxis. Hrsgg. von Peter Petersen. Weimar: Hermann Böhlaus Nachfolger.

Frey, K. (9. Aufl. 2002): Die Projektmethode. Der Weg zum bildenden Tun. Weinheim, Basel: Beltz.

Gudjons, H. (6. Aufl. 2001): Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung. Selbsttätigkeit. Projektarbeit. Bad Heilbronn: Klinkhardt.

Hänsel, D. (Hrsg.) (1988): Das Projektbuch Sekundarstufe. Weinheim: Beltz.

Hänsel, D. (Hrsg.) (1995): Das Projektbuch Grundschule. Weinheim: Beltz.

Hänsel, D. (Hrsg.) (1997): Handbuch Projektunterricht. Weinheim: Beltz.

Kilpatrick, W. H. (1935): Die Projekt-Methode. Die Anwendung des zweckvollen Handelns im pädagogischen Prozess (1918). Übersetzung von Peter Petersen. In: Dewey, J./Kilpatrick, W. H.: Der Projekt-Plan. Grundlegung und Praxis. Weimar.

Wedekind, H./Kessemeier, A./Seitz, A. (2002): Eine Wir-Werkstatt für Kinder, die sich auf ihre Stärken besinnen. In: Grundschulzeitschrift H. 157. Velber/Hannover.

Werkstätten als geeignete Orte für entdeckendes und forschendes Lernen der Kinder?

Auszug aus dem Evaluationsbericht zum Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaft“

Die Ausgangsfrage der hier vorgelegten Expertise ist vorsichtig formuliert: Welche Ansprüche stellt ein forschendes Lernen an den Arbeitsplatz des Kindes? Kann die arrangierte Arbeitsumgebung auch forschendes Lernen verhindern oder Entdeckungsmöglichkeiten reduzieren? Wir haben die Dokumente, die uns von den beteiligten fünf Schulen zur Verfügung gestellt wurden – Lerntagebücher der Kinder, Projektstagebücher der Lehrer/innen, Filme, Interviews mit Lehrpersonen und Kindern – daraufhin untersucht, in welchen unterschiedlichen Arbeitsumgebungen das forschende und entdeckende Lernen der Kinder stattgefunden hat. Zwei Fragestellungen waren für die Auswertung leitend:

1. Wurden die Arbeitsumgebungen an der Schule arrangiert oder wurden außerschulische Lernorte einbezogen? Welche außerschulischen Experten wurden zu Lernbegleitern der Kinder und änderte sich dadurch die Forschungstätigkeit des jeweiligen Kindes?
2. Wie offen waren die Lernorte für die Fragen der Kinder? Wurden die Untersuchungsinteressen der Schüler/innen und ihre eigenen Themenwünsche berücksichtigt? Oder waren es doch wieder – trotz Lernortwechsel – die Erwachsenen, die „fachgerechte“ Experimente auswählten und Arbeitsaufträge verteilten? Mit anderen Worten: Wie hoch war der Didaktisierungsgrad in den einzelnen Werkstätten?

Typ 1

Der „Projektraum“ als organisierendes Zentrum für die Forschungsaktivitäten der Kinder – Das Beispiel Grundschule Fuldata-Simmershausen.

Die Grundschule Fuldata-Simmershausen verfügt neben den Klassenräumen für die Jahrgangsgruppen auch über einen neutralen Raum, der für vielfältige Projektthemen genutzt werden kann. Dieser Projektraum hat weder den Zuschnitt eines Fachraumes noch die Funktion eines Lehrmittelaumes, seine Disponibilität für wechselnde Forschergruppen macht ihn zu einem alternativen Lernort mit Werkstattcharakter. Er kann in der einen Woche für historische oder soziokulturelle Projekte (z. B. „Mittelalter“ oder „Waschen um 1900“), in der anderen Woche für naturwissenschaftliche Projekte eingerichtet werden. Die Ausstattung des Projektraumes ist multifunktional und besteht im Wesentlichen aus großen Arbeits- und Werkstischen, Untersuchungsgeräten, Messinstrumenten, Werkzeugen, Experimentiersets und Verbrauchsmaterialien. Genutzt wird der Projektraum vorwiegend als Operationsbasis für Erkundungsvorhaben. Er bereichert so die Ressourcen aller Klassenräume und sprengt die beengten Möglichkeiten der Klassenräume. Auf den großen Holztischen können die Fundstücke der Erkundungsgänge ausgebreitet werden. An der Fensterseite sind Ar-

beitsplätze zum Mikroskopieren eingerichtet. Es gibt Ausstellungswände, einen Nass-Bereich und Regalflächen für Werkstücke. Der Projektraum enthält aber keine didaktischen Materialien, also keine Arbeitskarteien, Lernspiele oder Themenkisten mit Versuchsanordnungen und Bauanleitungen. Insofern kann jede Arbeitsgruppe selbst entscheiden, wie sie den Projektraum gestaltet.

In Kooperation mit der Hegegemeinschaft wurde der Schule von der Gemeinde ein Waldlernplatz zugewiesen – eine Art Schulwald, der für diverse Naturprojekte genutzt werden kann. Die beiden Waldforschergruppen der Schule vereinbarten Termine mit zwei zuständigen Förstern, die den Kindern erste Fragen beantworteten, ihnen Tierspuren vor Ort zeigten oder Waldschäden am Beispiel einzelner Bäume erläuterten. Die Begegnung der kleinen Forscher mit dem Wald – das zeigt vor allem ein Film über das erste Herumstöbern – hat noch etwas Natürliches: eine ganz und gar unverschulte Auseinandersetzung mit den Forschungsgegenständen. Der Wald ist für die Kinder zunächst primär nicht das Ökosystem von dicht stehenden Bäumen und speziellen Pflanzen, die hier besondere Klima- und Bodenbedingungen vorfinden, sondern vor allem Wohnort vieler Tiere, die sich versteckt haben, aber auch gefährlich sein können. Was der Wald ist, wird nicht von Biologen definiert. Die Kinder haben noch ihre eigenen Vorstellungen von der Tierwelt im Wald: ob Marienkäfer oder Kellerassel, Feldhase oder Mistkäfer – alle Tiere sind für sie potenzielle Waldbewohner. Freilich, die Tiere, die später in den Lerntagebüchern vorgestellt werden, haben sie in der Regel nie im Schulwald zu Gesicht bekommen. Steinkauz und Uhu, Fuchs und Dachs, Damhirsche und Wildschweine können sie vielleicht im Tierpark entdeckt und dann im Tierlexikon aufgesucht haben. Insofern war der Besuch des Tierparks Sababurg eine durchaus sinnvolle Ergänzung der Waldaufenthalte. Hier standen den Kindern zwei Zoopädagoginnen für Fragen zur Verfügung.

Typ 2

Die „Experimentierwerkstatt“ als anregungsreiche Arbeitsumgebung für naturwissenschaftliche Aktivitäten der Kinder – Das Beispiel Regenbogenschule Lohfelden.

Die Regenbogenschule in Lohfelden verfügt neben den Klassenräumen für ihre Jahrgangsklassen über zwei zusammenhängende Werkstatträume, die von allen Kindern der Schule zusätzlich genutzt werden können: Kleine Forschergruppen, halbierte Klassen oder einzelne Schüler/innen können die Räume für ihre Untersuchungen nutzen. Das Herzstück der Experimentierwerkstatt besteht aus einer ständig wachsenden Sammlung von Materialkisten zu verschiedenen Lernfeldern des Sachunterrichts. Die Materialkisten sind themenspezifisch zusammengestellt und enthalten Experimentiervorschläge und Versuchsgegenstände. Im Prinzip können die Arbeitsplätze der Kinder mit den vorgefundenen Materialien der Themenkisten eingerichtet werden. Jede Kiste enthält detaillierte Beschreibungen des Versuchsaufbaus und einen Arbeitsauftrag für die Forscher. Es handelt sich hier also, im Vergleich zum neutralen Projektraum in Fuldataal-Simmershausen, um eine hochgradig didaktisierte Sammlung von vorsortierten Materialien mit Depotfunktion. Die Kinder müssen sich die Materialien nicht selbst zusammensuchen oder von zu Hause mitbringen, sondern bekommen ausgewählte „didaktische Fertiggerichte“ serviert. Die Experimentierwerkstatt hat auch eine Informationsecke mit Bücherregal und Computerarbeitsplatz.

Wenn die Werkstatt geschlossen ist, haben die Kinder die Möglichkeit, ihre Forschungsfragen in einem Fragekasten zu deponieren, der vor der Tür zum Flur angebracht ist. Größere Arbeitsgruppen haben die Möglichkeit, in unmittelbarer Nähe der Experimentierwerkstatt in einer Flurnische zu arbeiten. Mit ihrem Schwerpunkt auf vorgefertigte Experimentieranleitungen und detaillierten Versuchsanordnungen ist diese Einrichtung der Regenbogenschule sicher keine Lernwerkstatt im klassischen Sinne, die zum freien Experimentieren und zu tastenden Versuchen einlädt („Tattonnement experimental“). Gleichwohl kann sie der kindlichen Neugier durchaus etwas bieten. Die Versuchskisten haben eine Schnupperfunktion und können die Kinder zu weiteren experimentellen Varianten anregen. Ein Vorteil der gesammelten Materialien besteht darin, dass die ausgewählten Versuche in der Regel mit Alltagsmaterialien auskommen („Küchenschrank-Physik“), so dass die Kinder auch

zu Hause mit eigenen Materialien wie Kerzen, Korken, Büroklammern weiterexperimentieren können.

Es ist schade, dass bisher offenbar nur wenige Lehrerinnen und Lehrer die Möglichkeit nutzen, über diese Experimentierwerkstatt die Entdeckerfreude der Kinder und ihren Forschergeist zu wecken. Auch die Studierenden haben in ihrem Sonderpraktikum die Möglichkeiten der Werkstatt noch nicht erkennen oder gar ausschöpfen können. Auf der Abschlusstagung des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ berichteten sie, dass sie ein neues Konzept entworfen hätten, um den Schwerpunkt „Naturwissenschaftliche Experimente“ verlassen zu können. Sie führten Basteltage vor Weihnachten ein, die sie „Projektstage“ nannten: „Bei diesem Projekt haben wir zusammen mit den Kindern Fensterbilder aus Wachs angefertigt sowie Kerzen dekoriert und auch selber Kerzen gezogen. Dieses Projekt haben wir zwei Wochen hintereinander angeboten, um möglichst allen interessierten Kindern die Möglichkeit zu geben, dieses Projekt besuchen zu können. Die Projektstage wurden besser angenommen als die Tage des freien Experimentierens ...“(!) Für die nächsten Wochen sind weitere Aktivitäten geplant: Papierschöpfen, Marmorieren, Bücherbinden usw. Die Experimentierwerkstatt mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt hat für die Studierenden offenbar ausgedient und wird zu einem Werk- und Bastelraum umfunktioniert.

Was passiert jetzt mit den Fragen der Kinder an die Natur, die noch im gelben Briefkasten vor der Lernwerkstatt stecken? Haben Kinder beim Papierprojekt nach dem Rohstoff Holz gefragt? Sind es in Zukunft nur noch die Ideen der Erwachsenen, die über die Projektthemen entscheiden werden?

Typ 3

Die „Schulwerkstatt“ als ergänzende Arbeitsumgebung für differenzierte Aufträge und unterschiedliche Lernangebote – Das Beispiel Wilhelm-Busch-Grundschule in Berlin

In der Berliner Wilhelm-Busch-Grundschule wird seit kurzem eine neue Lernwerkstatt aufgebaut. Der ursprüngliche Gedanke, dass Kinder in einer Lernwerkstatt ihren eigenen Fragen nachgehen und dabei ganz individuelle Lernwege verfolgen können, war angestrebtes Ziel der beteiligten Lehrerinnen, aber offensichtlich waren ihre Impulse und Motivationen noch so stark, dass dieses Ziel nur partiell erreicht werden konnte.

Dies wurde in den Interviews deutlich, die Max, Student an der Humboldt-Universität zu Berlin, mit den Kindern führte. Auf seine Frage, ob die Kinder eigene Fragen stellen und sich ihre Arbeitsaufträge selbst aussuchen konnten, bekam er kaum befriedigende Antworten, bis er verstand, dass offensichtlich im Bewusstsein der Kinder die Möglichkeit eigener Fragen während der Projektarbeit nicht vorhanden war – weder in der Klasse („da mussten wir uns einfach was ziehen und abheften“) noch in der Lernwerkstatt, wo die Kinder Arbeitsblätter bekamen („ich habe dann für die Kinder die Blätter ... vorbereitet“). „Welche Fragen hattest du?“ wollte der Interviewer wissen und daraufhin betretenes Schweigen bei Tom geerntet, bis er weiterbohrte: „Brauchst du ‘ne kurze Weile, um dich zu erinnern?“ Tom konnte sich aber nicht erinnern, weil er irgendeine Frage zugelost bekommen hatte, eine Frage, die ihn offenbar nicht so sehr interessiert hatte. Der Interviewer insistierte weiter, weil er nicht glauben konnte, dass Tom „seine“ eigene Frage vergessen hatte: „Also den Arbeitsauftrag, den du dann hattest, den du dir ausgesucht hast – hast du dir einen Arbeitsauftrag ausgesucht?“ Weitere Nachfragen folgten, bis Roman seinen Mitschüler aus der 3b in Schutz nahm: „Bei uns war das so, da mussten, durften wir uns gar nichts aussuchen ... damit auch keiner meckern konnte, dass er was Schwereres bekommen hat oder so, da mussten wir was ziehen ...“ Marvin hatte eine Lexikonfrage gezogen, die ihm aber nicht reichte: „Was ist ein Barometer? Ich konnte eigentlich alles gut rausfinden, aber eine Frage ... die habe ich mir selbst gestellt: und zwar, wie misst der das eigentlich, da kommt irgendwie die Luft mit dem Luftgewicht, dass Luft auch Gewicht hat, das habe ich herausgefunden, aber wie merkt das der Zeiger ...?“ Dazu

konnte auch der Interviewer nichts sagen und er ging weiter zum nächsten Kind, das eine andere Lexikonfrage beantworten sollte: „Meine Frage war, wie entsteht Wind? Und zu Hause hatte ich dann so'n Buch und da stand das drin, da hab' ich das dann beantworten können.“

An dieser Stelle wird deutlich, dass der Raum Lernwerkstatt erst dann seine Wirkung entfalten kann, wenn auch das in ihm gelebte pädagogische Konzept die Individualisierung des Lernens ermöglicht – ein langer Prozess der Veränderung des Rollenverständnisses.

Interessanterweise verwendeten einige Kinder, z. B. Marvin (3b) oder Roman (3a) selber lieber den Begriff „Schulwerkstatt“. Dass die Werkstattarbeit während des Projektes noch auf einem eher verschulden, lehrerorientierten Konzept beruhte, wurde auch durch die Einschätzung der betreuenden Lehrerin bestätigt: „Ich habe für die Kinder die Blätter vorbereitet und die Sachen besorgt, die man dafür brauchte. Ja, und ich habe dann auch mitgemacht, damit es schneller ging.“ Auf die Frage des Interviewers: „Wie haben die Kinder ihre konkreten Fragen einbringen und an ihren Fragen arbeiten können?“ antwortete die Lernbegleiterin, dass die konkreten Fragen von den Lehrerinnen entwickelt worden waren: „Die Experimente waren letzten Endes vorgegeben. Da hätte man anders rangehen können.“ Und selbstkritisch fügte sie in Bezug auf ihre Dominanz hinzu: „... wenn die Kinder das nächste Mal da sind, dann muss ich mich mehr zurücknehmen.“

Typ 4

Die „Stadt als Lernort“ im Rahmen klasseninterner Projektwochen – Das Beispiel der Berliner „Schule im Grünen“

Die „Schule im Grünen“ verfügt über eine integrierte Schulfarm, die einerseits als Gartenarbeitschule in reformpädagogischer Tradition geführt wird, andererseits einen durch den Schulverein finanzierten Tierhof unterhält. Mit dem Brückenprojekt entschied sich die 5. Klasse bewusst für eine Stadterkundung, die die Lernortgrenzen der „Schule im Grünen“ ausweiten sollte. Mit Skizzenblock und Fotoapparaten wurden sechs markante Brücken im Stadtgebiet aufgesucht. Analysiert wurden die Entstehungsgeschichten, Konstruktionsprinzipien und Stabilitätskriterien der verschiedenen Brückentypen. Die unterschiedlichen Tragkonstruktionen (Kragbogenbrücke, Zugbrücke, Bogenbrücke u. a.) wurden im Modell von Kleingruppen nachgebaut. In den anschließenden Interviews sprachen sich die Kinder mehrheitlich dafür aus, viel öfter in der Schule originale Begegnungen zu organisieren und die Klassenräume zugunsten eines Lernens vor Ort zu verlassen.

Im Spiegelprojekt der 3. Klasse wurden ebenfalls außerschulische Lernorte in der Stadt einbezogen: eine Spiegelausstellung im Mitmach-Museum an der Senefelder Straße (Prenzlauer Berg) und ein physikalisches Schülerlabor an der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Lernmöglichkeiten an beiden Orten ergänzten sich in gewisser Weise: Während die Kinder im Mitmach-Museum „ganz ohne Zielvorgaben“ viel ausprobieren konnten und gleichsam spielerisch und inzidentell lernten, gab es im Uni-Labor die Möglichkeit, die Fragen der Kinder viel systematischer anzugehen und durch „richtige Experimentalreihen“ das neu erworbene Wissen zu begründen und zu vertiefen. In den Interviews mit den Kindern wurden die alternativen Lernmöglichkeiten an den außerschulischen Orten hervorgehoben. Die erfahrenen Aktivitätsmöglichkeiten im Museum und auch im Labor führten zu einer direkten Kritik an der Methodenmonie im Klassenzimmer. Insbesondere an der Arbeitsblattpädagogik der Schule wurde der entscheidende Unterschied festgemacht: „... die Lehrer haben nur immer Arbeitsblätter ausgeteilt und im Labor konnte man alles ausprobieren ...“ Die Kinder wünschen sich mehr Gelegenheiten praktischen Lernens und eine Überwindung der Sitzschule, in der „immer nur Arbeitsblätter“ ausgefüllt werden. Bei aller Begeisterung für die vielen neuen Lernerfahrungen an den außerschulischen Lernorten bedauerten die Kinder doch den Ausnahmecharakter der Exkursion: ob Brückenprojekt oder Spiegelprojekt – immer handelte es sich um „Eintagsausflüge“, die ein wirklich vertiefendes Lernen nicht zuließen und eine Einwurzelung in das Thema möglicherweise verhinderten.

Typ 5

Das „Schülerlabor“ als ständige Außenstation mit stark naturwissenschaftlich geprägter Arbeitsumgebung – Das Beispiel der Sonnenblumen-Grundschule Berlin

Im Rahmen des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“ wurden von allen fünf beteiligten Schulen eine Vielzahl von Exkursionen zu außerschulischen Lernorten organisiert: Tierpark und Zoo, Botanischer Garten und Naturkundemuseum, Spiegelausstellung, Kakteen-Sammlung usw. All diese „Besuche“ von Grundschulklassen hatten gemeinsam, dass sie als einmalige Eintags-Unternehmungen geplant waren. Die Didaktik-Kritik spricht hier von „Projekt-Sonntagen“, die Ausnahmecharakter haben, auch Lernappetit hervorrufen können, aber doch nur selten auf den Schulalltag ausstrahlen und Nachhaltigkeit bewirken.

Eine Ausnahme bietet in dieser Beziehung das Schülerlabor, das von der Sonnenblumen-Grundschule an der Freien Universität Berlin für eine Zusammenarbeit entdeckt wurde. Im Interview beschreibt der Schulleiter, wie sich die Kooperation mit der Außenstation entwickelte: „Wir waren im Labor und konnten mikroskopieren oder das Verhalten von Insekten studieren, und in der Auswertung sind viele Fragen gekommen, die sie – die Leiterin des NatLab – uns dann noch beantwortet hat ... Für die Schüler war es sehr spannend, per E-Mail zu kommunizieren. Bisher hatten sie wohl Computer immer nur als Maschine zum Spielen kennengelernt oder auch als einseitige Informationsquelle. Da sie aber nun selber E-Mails geschrieben haben oder ihnen darauf ganz persönlich geantwortet wurde, haben sie den Computer auch als Kommunikationsinstrument kennengelernt. Es lief so ab, dass die Kinder, die Fragen hatten, diese per E-Mail an Frau Dr. Skiebe sendeten und dann von ihr die Antworten erhielten. So entwickelte sich aus den ersten Besuchen im NatLab eine intensive Kooperation mit den Wissenschaftlern der Uni.“ Der Schulleiter berichtet auch, dass die internationale Arbeitsatmosphäre im Neurologischen Institut großen Eindruck auf die Kinder machte: „... die Erwachsenen können was und wollen immer weiter lernen und forschen.“

Als positiv wurde herausgestellt, dass die Schülerlabore den Kindern ein wesentlich besseres Equipment zu bieten haben. Die Argumente des Schulleiters – dieser Befund scheint mir wichtig – sprechen eigentlich gegen schuleigene Lernwerkstätten und für Außenstationen mit Experten, die in einem Forschungskontext angesiedelt sind. Abschließend wurde betont, wie wichtig es für Kinder ist zu erfahren, „dass Lernen und Forschen eine Tätigkeit ist, mit der sich viele Menschen ein Leben lang befassen. Es ist nicht nur eine schulische Tätigkeit, die außerhalb der Schule nicht notwendig ist, sondern gerade über die Schule hinaus gibt es viele Menschen, die sich damit befassen. Es hatte die Kinder sehr beeindruckt zu erkennen, dass es eine Menge neugieriger Menschen gibt, die forschen wollen.“

Anstelle einer Zusammenfassung

Der folgende Kategorisierungsversuch unterscheidet die Lernorte bezüglich ihres Didaktisierungsgrades (inwieweit sind Arbeitsaufträge, Untersuchungsfragen, Experimentiermöglichkeiten usw. vorsortiert?) und bezüglich ihres Institutionalierungsgrades (inwieweit sind außerschulische Experten, wie Museumspädagogen, Zoopädagogen, Umweltpädagogen usw. einbezogen?).

Didaktisierung Institutionalisierung	Lernorte mit festen Themenvorgaben	Lernorte ohne konkrete Themenvorgaben
Schuleigene Arbeitsumgebungen	Experimentierwerkstatt „Natur“ mit Themenkisten Lernwerkstatt mit Experimentiervorschlägen	Neutraler „Projektraum“ und Biotope: Waldlernplatz, Schulfarm, Schulteich, Schulgarten
Außerschulische Arbeitsumgebungen	Mitmach-Museum Kakteen-Ausstellung Zoo-Schule Naturkundemuseum	„Schülerlabore“ an den Universitäten Wasser-Erlebnishaus Botanischer Garten Freiland-Labor

Die richtige Frage zur richtigen Zeit³

Ein Kind warf mit einem Spiegel Sonnenlicht an die Wand. Die Lehrerin fragte: „Warum reflektiert ein Spiegel Sonnenlicht?“ Das Kind wusste es nicht, schämte sich und lernte nichts. Hätte die Lehrerin gefragt: „Was geschieht, wenn du doppelt so weit von der Wand weg stehst?“, hätte das Kind ihr antworten können, indem es genau dies ausprobiert hätte, und das Ergebnis an die Wand gespiegelt gesehen.

Ein anderer Lehrer ging mit seiner Klasse nach draußen, um die Umgebung zu erkunden. Sie kamen zu einem Beet mit Blumen, die er „Vier-Uhr-Blumen“ nannte. Er fragte: „Warum schließen sich diese Blumen am frühen Abend und öffnen sich morgens wieder?“ Niemand wusste es, auch nicht der Lehrer. Die Frage entstand durch den ‚Testreflex‘, mit dem wir alle zu kämpfen haben. Der Lehrer hätte auch fragen können, ob sich dieselbe Blume, die sich nachts schließt, morgens wieder öffnet. Und die Kinder hätten einige Blumen markiert und beobachtet und wären dadurch zu einer Antwort gekommen.

Einmal war ich dabei, wie eine großartige Physikstunde praktisch baden ging. Es war eine Klasse junger Oberschülerinnen, die zum ersten Mal frei mit Batterien, Glühlampen und Kabeln hantierten. Sie waren völlig vertieft und jubelten manchmal vor Überraschung und Freude. Behauptungen wurden gestützt mit „Seht ihr?“, und Probleme wurden mit „Lasst es uns ausprobieren!“ gelöst. Kaum eine nur denkbare Kombination von Batterien, Glühlampen und Kabeln blieb unversucht. Dann, inmitten des Tumultes, klatschte die Lehrerin in die Hände und kündigte mit erhobener Kreide an: „Nun, Mädchen, lasst uns zusammenfassen, was wir heute gelernt haben. Emmy, was ist eine Batterie?“ – „Joyce, was ist der positive Pol?“ – „Lucy, wie schließt du richtig einen Stromkreislauf?“ Und das „richtige“ Schema wurde geschickt skizziert und beschriftet, die „richtigen“ Symbole wurden hinzugefügt, und die „richtigen“ Definitionen wurden hingekritzelt. Und Emmy, Joyce, Lucy und alle anderen fielen hörbar in Schweigen und schrieben gehorsam und ergeben das Schema und die Zusammenfassung ab. Was sie vorher getan hatten, schien nicht wichtig zu sein. Die Fragen standen in keinem Zusammenhang mit ihrer Arbeit. Die vielen praktischen Erfahrungen mit den Batterien und den anderen Materialien, die ihnen genügend Gesprächsstoff und Anlass zum Denken und Fragen geliefert hatten, wurden nicht dazu benutzt, eine systematische Ordnung in die Kenntnisse, die sie gerade erworben hatten, zu bringen.

Diese Lehrer und Lehrerinnen stellten die „falschen“ Fragen, Fragen, die das Lernen der Kinder nicht voranbrachten. Aber wie erkennt ein Lehrer eine solche Frage?

Was ist eine „falsche“ Frage?

Falsche Fragen neigen dazu, mit solchen harmlosen Fragewörtern wie „warum“, „wie“ oder „was“ anzufangen. Doch das ist trügerisch, auch viele gute Fragen beginnen mit diesen Ausdrücken. Der tatsächliche Charakter der falschen Fragen liegt in ihrer Weitschweifigkeit. Es sind verbale Fragen, denen man mit vielen Worten, am besten mit gelehrten Phrasen ausgeschmückt, antworten muss.

³ *Originaltext:* Jos Elstgeest: The right question at the right time. In: Primary science ... taking the plunge. How to teach primary science more effectively. Edited by Wynne Harlen. London: Heinemann Educational (3)1987, S. 36–46. Aus dem Englischen von Ilka Wentzcke. In: Dokumentation der 8. Bundesweiten Fachtagung der Lernwerkstätten in Ludwigsfelde, Struveshof vom 25.09.–29.09.1995, Wolfburg/Immen 1996, S. 151–158. Veröffentlicht auf der Homepage des Vereines für Entdeckendes Lernen (www.entdeckendes-lernen.de).

Meistens existieren die Antworten schon vor den Fragen und sind in Schulbüchern zu finden. Man kann sie außerdem von der Wandtafel abschreiben und in Übungsheften konservieren. Wenn demzufolge eine wortreiche Frage gestellt wird, suchen die Kinder nach den Worten, mit denen man sie beantworten muss, und sind absolut verloren, wenn sie sie nicht finden können. Diese Fragen sind keine Probleme, die zu lösen sind. Sie führen vom (natur)wissenschaftlichen Problemlösen weg.

Wie auch immer, eine „falsche“ Frage zu bemerken, ist die eine Sache; eine „richtige“ Frage zu stellen, eine ganz andere. Doch was ist eine gute Frage? Eine gute Frage ist der erste Schritt zu einer Antwort; sie ist ein Problem, für das es eine Lösung gibt. Eine gute Frage ist eine anregende Frage, die einlädt zu einer näheren Betrachtung, zu einem neuen Versuch oder zu einem neuerlichen Üben.

Die richtige Frage führt dahin, wo eine Antwort gefunden werden kann: zu den realen Dingen oder Ereignissen, die untersucht werden, dorthin, wo sich die Lösung des Problems versteckt. Die richtige Frage fordert Kinder dazu auf, die richtige Antwort lieber zu zeigen als zu sagen: sie können losgehen und sich selbst vergewissern.

Ich möchte diese Art von Fragen als produktive Fragen bezeichnen, denn sie regen zu produktiver Aktivität an. Es gibt produktive Fragen verschiedener Art. Im Laufe einer naturwissenschaftlichen Untersuchung folgen sie gewöhnlich einem bestimmten Schema, weil die „Beantwortbarkeit“ eines Fragentyps von der Erfahrung abhängt, die durch das Bemühen, Fragen anderer Art zu beantworten, erworben worden ist.

Aufmerksamkeit weckende Fragen

Die einfachste Art einer produktiven Frage ist das direkte „Habt ihr gesehen?“ oder „Habt ihr bemerkt?“ Diese Fragen sind manchmal unverzichtbar, um die Aufmerksamkeit auf irgendein bedeutsames Detail zu richten, das leicht übersehen werden kann. Kinder achten häufig von sich aus auf diese Fragen durch ihre ständigen Ausrufe „Guck’ mal!“, so dass sich der Lehrer darum nicht groß kümmern muss. Kinder stellen diese Fragen jederzeit, allerdings besonders bei der Einführung neuer Unterrichtsgegenstände. Die notwendige anfängliche Untersuchung neuer Materialien, das „Herummurksen“ und das „Dir-werd‘-ich‘-s-zeigen“-Stadium der Erforschung ist sehr stark eine „Könnt-ihr-sehen-und-bemerkt-ihr ...“-Situation. Die „Was“-Fragen folgen natürlich dicht darauf. „Was ist es?“ – „Was macht es?“ – „Was sagt es über sich selbst aus?“ – „Was geschieht?“ – „Was finde ich innen (außen)?“ – „Was sehe, höre, fühle ich?“ Und einfaches Beobachten ist der Weg zu den ersten einfachen Antworten, aus denen kompliziertere Fragen erwachsen.

Fragen zum Messen und Zählen

Fragen wie „Wie viel?“, „Wie lang?“ und „Wie oft?“ sind Fragen zum Messen und Zählen, deren Antworten die Kinder selbst nachprüfen können. Sie können neue Kenntnisse anwenden, sie lernen, neue Geräte zu benutzen, und entwickeln Selbstvertrauen, da kein Lehrer ihre Messmethode anzweifeln kann. Es gibt viele Situationen, in denen diese Fragen entstehen, und sie führen auf natürlichem Wege zur nächsten Kategorie von Fragen: „Vergleichende“ Fragen. „Ist es länger, stärker, schwerer, mehr?“ Dies sind vergleichende Fragen, und es gibt viele Arten, sie zu formulieren. Sie werden oft durch „Wie viel?“ eingeleitet, was einen quantitativen Aspekt hinzufügt und größere Genauigkeit verlangt.

Vergleichende Fragen

Andere, eher qualitativ-vergleichende Fragen führen zu genaueren Beobachtungen. Zum Beispiel: „In wie vielen Eigenschaften gleichen sich deine Samen und wie unterscheiden sie sich?“ – Dinge können sich in vieler Hinsicht unterscheiden, wie etwa Gestalt, Farbe, Größe, Beschaffenheit, Aufbau, Markierungen und so weiter. Vorsichtig formuliert, helfen vergleichende Fragen Kindern, Ordnung in das Chaos und System in die Vielfalt zu bringen. Klassifizieren, Merkmale zuordnen, Identifizierungsschlüssel oder Tabellen mit gesammelten Daten erstellen, sind verkleidete vergleichende Fragen. Diese Fragen führen logischerweise zu einer anderen Klasse von Fragen, die Kinder veranlassen, eine abweichende Situation oder Umgebung zu schaffen, so dass sie erwarten können, ein anderes Ergebnis zu erhalten.

Handlungsfragen

Dieses sind die „Was-geschieht-wenn“-Fragen, die immer wahrheitsgemäß beantwortet werden können. Sie haben einfaches Experimentieren zur Folge und versäumen niemals, ein Ergebnis zu liefern. Sie sind produktive Fragen von großem Wert und besonders geeignet für den Beginn eines Untersuchungsvorhabens im Sachunterricht. Mit ihnen kann man die Eigenschaften unvertrauter Materialien untersuchen, sowohl aus der belebten als auch aus der unbelebten Natur, die wirksamen Kräfte herausfinden, und auf kleine Ereignisse, die stattfinden, aufmerksam werden.

- Was geschieht, wenn du deinen Ameisenlöwen in feuchten Sand setzt?
- Was geschieht, wenn du die Keimblätter einer jungen, noch wachsenden Pflanze abkneifst?
- Was geschieht, wenn du einen Ableger oder Zweig ins Wasser stellst?
- Was geschieht, wenn du deinen Zweig mit der Spitze nach unten hineinstellst?
- Was geschieht, wenn du einen Magneten in die Nähe eines Streichholzes hältst?
- Was geschieht, wenn du ein winziges Stück Papier in ein Spinnennetz wirfst?

Unzählige, gute Beispiele für „Was-geschieht,-wenn ...“-Probleme können gegeben werden, die zu genauso unzähligen Ergebnissen führen, zur Zufriedenheit von Kindern und ihren Lehrern. An „Was-geschieht,-wenn ...“-Problemen arbeitend, entdecken Kinder zwangsläufig irgendeine Art von Beziehung zwischen dem, was sie tun und der Reaktion der Sache, mit der sie sich beschäftigen. Dies trägt sehr zu dem Reichtum an Erfahrungen bei, den kleine Kinder brauchen. Als Erwachsene setzen wir oft voraus, dass Kinder die Generalisierungen und Abstraktionen, mit denen wir so gleichgültig um uns werfen, mit Inhalt füllen können.

Anfangs werden Kinder nur raten und ihre eigene Methode in ihren Vorhersagen herausfinden, aber mit zunehmenden Erfahrungen werden sie gescheitern. Die Fähigkeit des Vorhersagens ist eine Voraussetzung für die Fähigkeit, mit realen oder – besser gesagt – komplizierteren, problemlösenden Fragen fertig zu werden.

Problemaufwerfende Fragen

Nach genügend Aktivitäten, die durch den gerade beschriebenen Fragentyp provoziert wurden, werden Kinder für eine neue Art von Fragen bereit sein: die anspruchsvollere „Kannst-du-eine-Methode-finden,-um ...“-Frage. Eine solche Frage wird immer zu einer realen, problemlösenden Situation führen, auf die Kinder begeistert reagieren, vorausgesetzt, es macht für sie Sinn.

Einmal fragte ich eine Gruppe von Kindern: „Könnt ihr eure Pflanzen seitwärts wachsen lassen?“ Sie hatten sich für kurze Zeit damit beschäftigt, Pflanzen in Dosen, Töpfen und anderen, seltsamen Behältnissen, hergestellt aus Plastiktüten, wachsen zu lassen. Ich war ein bisschen zu nervös und zu hastig und, ganz richtig, ich bekam die Antwort: „Nein, können wir nicht.“ So machten wir geduldig mit einer Menge von „Was-passiert,-wenn ...“-Experimenten weiter.

Pflanzen wurden im Nassen und im Trockenen gezogen. Sie wurden in dunkle und helle Ecken, in große Kisten und Schränke mit weißer oder schwarzer Auskleidung gestellt – verkehrt herum, auf ihre Seiten und in verschiedenen Kombinationen dieser Möglichkeiten. Mit anderen Worten, die Kinder machten es wirklich „schwer und verwirrend“ für die Pflanzen. Ihre Pflanzen jedoch versäumten nie, auf irgendeine Weise zu reagieren, und ganz langsam begannen die Kinder zu realisieren, dass es eine Beziehung zwischen der Pflanze und ihrer Umgebung, die sie kontrollierten, gab. Je mehr sie die vielfältigen Wege wahrnahmen, mit denen die Pflanzen reagierten, desto mehr wurde den Kindern bewusst, dass sie mit bestimmten Methoden irgendwie das Wachstum der Pflanzen kontrollieren konnten. Die Reaktionen der Pflanzen wurden an der Art und Weise, wie sie wuchsen, sichtbar. Spitzen bogen sich nach oben, Stängel krümmten sich, Pflanzen wuchsen hoch und gerade oder verdorrten manchmal ganz und gar. Die Kinder entdeckten, dass Feuchtigkeit genauso wichtig ist wie Licht, und dass der Standort Einfluss auf das Wachstum der Pflanzen hat.

Als die Frage „Findet ihr einen Weg, um eure Pflanze seitwärts wachsen zu lassen?“ später noch einmal gestellt wurde, reagierten die Kinder darauf nicht nur voller Selbstvertrauen, sondern entwickelten auch eine Vielzahl von Möglichkeiten, die alle vernünftig und originell waren und auf den neu erworbenen Erfahrungen basierten. Einige Kinder legten ihre Pflanzen auf die Seite und rollten eine Zeitung wie ein Rohr um den Topf und die Pflanze. Andere stellten einen Ständer zum Halten eines Rohres in horizontaler Lage her, in den sie die Spitze ihrer Pflanze schoben (diese bog sich zurück). Eine Gruppe verschloss ihre Pflanze in einer Schachtel mit einem Loch, befestigte aber ein Röhrchen in dem Loch und richtete es in das durch das Klassenzimmerfenster fallende Licht. Einige banden ihre Pflanzen seitlich an einem Kreuzstab fest und befestigten sie, sobald sich die wachsende Pflanzenspitze nach oben drehte, weiter in der erwünschten Richtung.

Es ist offensichtlich, dass den „Kannst-du-eine-Methode-finden,-um ...“-Fragen eine ausreichende Erkundung der Materialien, mit denen die Kinder arbeiten sollen, vorangehen muss. Die Kinder müssen erst untersuchen, welche Möglichkeiten und Grenzen es gibt, und müssen mit wichtigen Eigenschaften des Gegenstandes, den sie untersuchen, vertraut werden, besonders mit solchen Eigenschaften, die sich erst in der Interaktion mit (Sachen aus) der Umgebung zeigen. Schulbücher und Lehrerhandbücher können niemals die richtigen Hinweise darauf geben, wann Kinder in der Lage sind, sich mit formaleren, komplizierteren Problemlösungen zu beschäftigen. Dies entscheiden entweder die Kinder, wenn sie anfangen, solche Probleme von selbst anzugehen, oder der Lehrer, wenn er genügend Hinweise darauf hat, dass die Kinder zu anspruchsvolleren Aktivitäten übergehen können. Es ist wichtig, auf solche Hinweise zu achten, denn wenn sich ein Lehrer streng an eine (notwendigerweise begrenzte) Ablaufskizze in einem Lehrbuch hält, ist die Chance groß, dass die Kinder konfus werden und der Unterricht im Chaos endet.

Die „Kannst-du-eine-Methode-finden, ...“-Frage erscheint in vielen Gestalten. „Kannst du einen Mehlwurm sich um sich selbst drehen lassen?“ – „Kannst du einen Gegenstand, der sinkt, zum Schwimmen bringen?“ – „Kannst du Salz von Wasser trennen?“ Es ist in ihrem Kern eine voraussagende Frage – eine umgedrehte, viel kompliziertere „Was-geschieht,-wenn ...“-Frage. Eine Lösung zu finden, erfordert das Aufstellen einer einfachen Hypothese und konsequentes Nachprüfen in einer sehr direkten Art. Die Erkenntnis, dass es nötig ist, veränderliche Größen wiederzuerkennen und diese Erscheinungen zu kontrollieren, wächst ganz natürlich. Und an diesem Punkt fängt kindliche Wissenschaft an, echte Fortschritte zu machen.

„Wie“- und „Warum“-Fragen der Lehrer

Schließlich folgt eine Kategorie von Fragen, der wir uns mit Vorsicht nähern sollten, da eine ernsthafte Gefahr besteht, sie zu missbrauchen. Sie sind das, was ich „begründende“ Fragen nenne, und die oft nach irgendeiner Erklärung fragen. Normalerweise neigen diese Fragen dazu, mit „wie“ und „warum“ zu beginnen – und darin liegt auch die Gefahr. Der ängstliche Lehrer mag sich in schlechten, aber wortreichen Erklärungen verlieren, die jedoch nicht in den Erfahrungen der Kinder verwurzelt sind. Ängstliche Kinder missverstehen sie leicht als Testfragen, auf die sie, wie sie oft meinen, vorgefertigte Antworten geben müssen. Das Fehlen einer vorgefertigten Antwort ängstigt Kinder, wenn sie sich irren. Aber Fragen, die zum Nachdenken anregen, sind im Sachunterricht sehr wichtig, und man sollte sie niemals ausschließen. Denn schließlich ist jedes Kind als „Wie“- und „Warum“-Frager geboren, und wir können solche Fragen nicht vermeiden. Was wir vermeiden sollten, ist, den Eindruck zu erwecken, dass zu jeder Frage dieser Art eine richtige Antwort existiert. Fragen, die zum Nachdenken anregen, sind nicht dazu bestimmt, nur auf eine Weise beantwortet zu werden. Sie sind dazu bestimmt, Kinder zum Denken und zum unabhängigen Urteilen über ihre eigenen Erfahrungen zu bringen. Sie sind dazu bestimmt, sie zum Nachdenken über die Beziehungen, die sie entdeckt oder (wieder-)erkannt haben, zu veranlassen, so dass vorsichtig damit begonnen werden kann, Zusammenhänge darzustellen oder Verallgemeinerungen, die sie aufgrund der tatsächlichen Ergebnisse, gesammelt oder aufgedeckt haben, zu bilden.

Diese Fragen sind erwünscht, um eine Diskussion zu eröffnen, um Kinder zwanglos ausdrücken zu lassen, was und wie sie über ihre Beobachtungen und Entdeckungen denken. Die Diskussion, der Dialog, das Austauschen von Ideen helfen, neue Beziehungen zu erkennen, und sie fördern das Verstehen. Es ist wichtig, dass die Kinder offen sprechen, dass sie nicht von irgendeinem Warnsignal der Angst zurückgehalten werden, denn sogar das widersinnigste Statement kann eine Auseinandersetzung hervorrufen, und eine Auseinandersetzung führt zu einer Korrektur, vorausgesetzt, sie basiert auf begründetem und nachweisbarem Augenschein. Ein Kind kann leichter Verantwortung für seine Antwort übernehmen, wenn die Frage mit einem kleinen Zusatz präsentiert wird: „Warum, denkst du, ...?“

Obwohl gerade in diesem Fall das Denken falsch und die Meinung von leidenschaftlicher Auseinandersetzung abhängig sein kann, wird die Antwort auf die Frage immer richtig sein. Das Kind weiß schließlich am besten, was es denkt. (Der gleiche Rat und mehr wird in Harlen, Darwin and Murphy, 1977 gegeben.) Vorsicht ist nicht nur dabei geboten, wie diese Fragen ausgedrückt sind, sondern auch bei der Art, wie sie präsentiert werden. Kinder, die das erste Mal mit Mückenlarven arbeiten, können wirkungsvoll von weiteren Erkundungen und Gedanken abgebracht werden mit einem verführten „Warum kommen die Larven an die Wasseroberfläche?“ – Wie sollen sie das wissen? Vielleicht hätten sie die Frage selbst entwickelt, was ein Zeichen dafür gewesen wäre, dass sie es nicht wissen; also, warum sie fragen?

Wie auch immer, es kann gut geschehen, dass Kinder bei Mückenlarven beobachtet haben, wie sie sich immer, wenn sie von einer winkenden Hand oder einer Erschütterung des Behälters oder von einem Schütteln oder Rühren des Wassers, in dem sie sich befanden, gestört wurden, langsam nach unten zum Grund geschlängelt haben. Diese Kinder konnten auch sehen, dass die Larven immer wieder hoch kamen; sie konnten bemerkt haben, dass ihre Schwanzröhrchen direkt oberhalb der Wasseroberfläche herausragten. Sie konnten zeitlich festlegen, wie lange die Larven unter der Wasseroberfläche bleiben konnten. Immer dann, wenn die Larven hoch kamen, konnten die Kinder sie davon abhalten, indem sie den Behälter schüttelten oder an seine Seiten klopfen. Und was würden die Larven tun, wenn man die Wasseroberfläche mit Papierschnipseln oder einem Stück Zellophan bedeckte? Die Kinder mussten zwangsläufig der Beharrlichkeit der Larven, die Wasseroberfläche zu erreichen, gewahr werden. Nur nach diesen und ähnlichen Erfahrungen können Kinder in eine sensible Auseinandersetzung verwickelt werden, wenn gefragt wird: „Warum, denkst du, kommen diese Larven an die Wasseroberfläche?“ Erstens ist das „Warum“ hier leicht in „Weshalb“ zu übersetzen. Zweitens können die Kinder nun ihre Gedanken selbstsicher ausdrü-

cken, denn sie haben nun etwas zum Denken und etwas, worüber sie reden können – alles auf einer Reihe von gemeinsamen Erfahrungen basierend, auf die sie verweisen können. Sie können relevantes Beweismaterial produzieren. Innerhalb desselben Rahmens von Hinweisen kann der Lehrer nun als ein Gleichberechtigter teilnehmen. Das ist wichtig, denn die Antwort „sie kommen hoch, um zu atmen“ ist keineswegs eine offensichtliche. Viele Wasserlebewesen kommen niemals zum Atmen hoch, und ein Schwanz ist nicht unbedingt mit dem Vorgang des Atmens zu assoziieren. Doch der Lehrer kann auf die Notwendigkeit, Luft zu holen, hinweisen, ohne dass es für die Kinder zu einem Akt des Glaubens wird.

Es gibt einige „Wie“- und „Warum“-Fragen der Kinder, die hier zu berücksichtigen nützlich sind. Wir können uns den Fragen der Kinder nicht entziehen, und sie fragen häufig „Warum?“ Die falsche, wenn auch schmeichelhafte Erwartungshaltung vieler Eltern und Kinder gegenüber ihrem Wissen bringt Lehrer oft dazu, sich dann in unklare, exaltierte, eindrucksvoll klingende „Antworten“ zu flüchten, doch den Kindern hilft das nicht weiter. Natürlich könnte man ihnen in ihrem Erfahrungsbereich Antworten geben, die sie damit verknüpfen können, aber nicht immer haben sie die entsprechenden Erfahrungen. Die Frage in leicht zu handhabende „Was-geschieht,-wenn ...“-Fragen und „Lasst-uns-sehen,-wie ...“-Beobachtungen zu zerlegen, stellt zwar die Geduld der Kinder auf die Probe, bringt ihnen aber notwendige Erfahrungen, die das Verstehen ermöglichen. Auf jeden Fall ist es guter Sachunterricht.

Nichtsdestotrotz können echte Schwierigkeiten auftreten, denn es gibt viele „Warum“-Fragen, die bisher einfach nicht beantwortet worden sind; andere können selbst durch die Wissenschaft nicht beantwortet werden. Zum Beispiel führen uns Fragen darüber, warum die Dinge so sind, wie sie sind, schnell ins Reich der Metaphysik oder der Theologie oder der Mythologie. Man kann hier zwar wortreiche Antworten erhalten, aber diese liegen jenseits der Grenzen der Wissenschaft, und das sollte man sich klarmachen. Doch auch im Bereich der menschlichen Wissenschaft bleiben noch viele Fragen unbeantwortet, und es gibt sogar noch mehr, bei denen der bescheidene, aber ehrliche Lehrer zugeben muss: „Ich weiß es nicht“. Gut, gebt es zu, denn das ist eine förderliche Lektion für die Kinder. Wissenschaft ist mehr die Suche nach dem „Warum“ und „Wie“ als die Antwort darauf. Außerdem sind beide, „Warum“- und „Wie“-Fragen, trügerisch. Sobald wir eine befriedigende Antwort erhalten haben, bemerken wir ein neues Problem, und ein frischer „Warum“- oder „Wie“-Schimmer erscheint über dem Horizont. Wir haben immer noch nicht die endgültige Antwort zu einem einzelnen, letzten „Warum?“ oder „Wie?“ erreicht, und so geht die Suche weiter. Und zu dieser Suche führen wir die Kinder hin. Eine große Anzahl „Warum“-Fragen ist von ihrer Natur her eine Suche nach dem „Wofür?“, „Zu welchem Zweck?“ oder „Wodurch?“, und diese verweisen auf Beziehungen zwischen Struktur und Funktion. Andere „Warum“-Fragen suchen nach Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung oder fragen danach, warum Dinge sich so verhalten, wie sie es tun. Die Bemühungen der Lehrer, diese Fragen in einfachere Fragen zu zerlegen, lässt ihre wahre Natur erkennen, und die Suche nach Ergebnissen kann nun zwischen Tun und Denken abwechseln. Das einfache „Weil“, von den Kindern anhand der Stärke ihrer eigenen Beweismittel und ihrer eigenen Erfahrung gut durchdacht, ist weit nützlicher und wichtiger als jeder der Gründe, die durch Erwachsene geliefert und fehlerlos zitiert werden, ohne verstanden zu sein. Auch das Verstehen eines Erwachsenen hängt von seiner „Schritt-für-Schritt-Entwicklung“ ab, hervorgerufen durch eine Unmenge von Erfahrungen. Und viele von uns haben Dinge erst Jahre, nachdem wir die Freiheit zur Selbstbildung erlangt hatten, verstanden, von denen wir glaubten, dass wir sie in der Schule gelernt haben.

Erklärungen der Lehrer

Kinder können Interesse daran haben, Probleme zu lösen, die über ihren Horizont hinausgehen, entweder weil die benötigte technische Ausrüstung ungenügend ist (oder dem Zweck nicht entspricht), oder weil das erforderliche Experimentieren einfach zu schwierig oder zu kompliziert ist. Ein kluger Lehrer ist dann ein großer Gewinn und kann erheblich dazu beitragen, den Horizont des kindlichen Lernens und Wissens zu erweitern, denn dieser Lehrer kann den Umfang der kindlichen Möglichkeiten ergründen und somit die Qualität und Quantität der zu gebenden Information oder Erklärung abwägen. Wenn Kinder fragen, zeigen sie, dass sie etwas wissen wollen, und wenn sie etwas wissen wollen, sind sie interessiert. Interesse ist ein produktives Motiv, bei dem die Erklärung des Lehrers dankbar und erfolgreich aufgenommen wird. Der kluge Lehrer bemerkt auch, dass, wo Fragen auftauchen und Interesse vorhanden ist, sachbezogene Lesefähigkeit von Wert ist. Kinder werden in gute Bücher eingeführt. Sie werden dort nicht nur eine Antwort für ihr Problem suchen und finden, sie werden auch entdecken, dass andere Wissenschaftler ein solches Problem in Angriff genommen haben, und oft werden sie zu würdigen wissen, wie viel Mühe und Forschung erforderlich waren, um ein Ergebnis zu finden.

Zusammenfassung der wichtigsten Aspekte

Eine Frage enthält immer die Art von Antwort, die auf sie gegeben werden kann, schon bevor sie ausgesprochen ist. Es gibt viele verschiedene Sorten von Fragen, und ihre unterschiedliche Wirkung auf Kinder ist verblüffend. Der Zweck von Lehrerfragen sollte die Förderung der Aktivität und des Denkens der Kinder sein. Fragen, die das nicht tun (unproduktive Fragen), sind solche, die nur nach Bedeutungen von Wörtern fragen, oft nach Wiederholungen von Wörtern, die schon vom Lehrer vorgegeben worden sind, oder die in Büchern gefunden werden können.

Fragen, die zu Aktivität ermutigen (produktive Fragen), erscheinen in mehreren Arten und bilden eine Hierarchie, die die Erfahrung der Kinder widerspiegelt.

Fragen, die das Denken fördern, beginnen oft mit „Warum“ oder „Wie“ und können von beiden Seiten gestellt werden, vom Lehrer und von der Klasse. Es ist empfehlenswert, dass „Warum“-Fragen von Lehrern die Phrase „Warum, denkst du, ...“ mit einschließen sollten und dass sie sorgfältig, zum richtigen Zeitpunkt, ausgewählt werden sollten, so dass Kinder die notwendige Erfahrung haben, um sich ein Urteil zu bilden, das wirklich ihr eigenes ist.

Die „Warum“-Fragen der Kinder zeigen dem Lehrer oft Probleme, die nicht alle beantwortet werden können und die nicht alle beantwortet werden sollten. Einige fragen nach Beziehungen, die Kinder diskutieren können; diese können in produktive Fragen umgewandelt werden. Die bis hierhin entwickelten Aspekte führen zu den folgenden Richtlinien:

Richtlinien für „produktive“ Fragen

- Studiere bei Kindern die Wirkung, die durch das Stellen verschiedener Arten einer Frage erzielt wird, so dass du die „produktive“ von der „unproduktiven“ Frage unterscheiden kannst.
- Benutze in der Anfangsphase einer Erkundung die einfachste Form einer produktiven Frage (die Aufmerksamkeit weckende), um Kindern zu helfen, von Details Notiz zu nehmen, die sie sonst vielleicht übersehen würden.
- Benutze Fragen, die zum Messen und Zählen anregen, um Kindern einen Anstoß zu geben, von qualitativer zu quantitativer Beobachtung überzugehen.
- Benutze vergleichende Fragen, um Kindern zu helfen, ihre Beobachtungen und Daten zu ordnen.
- Benutze Handlungsfragen, um zum Experimentieren und zur Untersuchung von Beziehungen zu ermutigen.
- Benutze problemaufwerfende Fragen, wenn Kinder fähig sind, sich selbst Hypothesen aufzustellen und Situationen zu erfinden, um diese zu prüfen.
- Wähle die Art von Fragen, die der Erfahrung der Kinder in Bezug auf das spezielle Thema der Untersuchung am besten entspricht.

Richtlinien für „Warum?“- und „Wie?“-Fragen

- Immer wenn Fragen gestellt werden, um das Denken der Kinder anzuregen, sollten sie zur Sicherheit „Was denkst du darüber“ oder „Warum, denkst du, ...“ mit einschließen.
- Stelle keine Fragen dieser Art, bevor Kinder nicht die notwendige Erfahrung gewonnen haben, die sie brauchen, um aus den Ergebnissen logische Schlussfolgerungen ziehen zu können.
- Wenn Kinder „Warum“-Fragen stellen, überlege, ob sie die Erfahrung haben, um die Antwort zu verstehen.
- Habe keine Angst, zuzugeben, dass du eine Antwort nicht weißt, oder dass niemand sie kennt (wenn es eine philosophische Frage ist).
- Unterteile Fragen, deren Antworten zu komplex sein könnten, in solche, die Beziehungen betreffen, die die Kinder selbst herausfinden und verstehen können.
- Nimm Fragen von Kindern ernst als einen Ausdruck dessen, was sie interessiert; auch wenn es keine Antwort gibt – verhindere nicht das Fragen.

Die Sicht einer Wissenschaftlerin auf das forschende Arbeiten von Grundschulkindern

Wer bin ich?

Seit Sommer 2004 leite ich das NatLab-Schülerlabor des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin; vorher war ich als Wissenschaftlerin im Bereich der Neurobiologie tätig. Das NatLab war zum Zeitpunkt seiner Gründung 2002 ausschließlich für Oberstufenschüler konzipiert. Seit meiner Leitungsübernahme hat sich das NatLab auch für Grundschüler geöffnet. So hat das NatLab an Veranstaltungen wie der Kinderuniversität, dem Girls' Day und der „Langen Nacht der Wissenschaften“ teilgenommen. Während der Kinderuniversität hat sich der Kontakt zu Herrn Hagelstange von der Sonnenblumen-Grundschule ergeben, der mich zum Treffen des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaften“ eingeladen hat, um die Sichtweise und Erfahrungen einer Wissenschaftlerin mit forschenden Arbeiten von Grundschulkindern im Bereich der Naturwissenschaften einzubringen. Einige dieser Erfahrungen möchte ich nun beschreiben.

Wissenschaftliches Arbeiten ist ein Prozess und mehr als das Lernen von Fakten

Auf dem Treffen der Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaften“ wurde mir deutlich, dass es wichtig ist zu erklären, was ich als Wissenschaftlerin unter Forschen und Experimentieren verstehe.

Fragen

Das wissenschaftliche experimentelle Arbeiten beginnt bei den Fragen der Kinder. Das klingt so einfach – ist es aber nicht! Es gibt Kinderfragen, die so groß sind, dass sie experimentell im Klassenraum oder an der Schule nicht zu beantworten sind. So wurde von Kindern in Kassel gefragt: „Wie leben Füchse?“ und „Warum verliert der Hirsch sein Geweih?“ Diese Fragen sind wichtig, aber experimentell durch die Kinder nicht zu bearbeiten und zu beantworten. Die Kasseler Kinder haben versucht, diese Fragen zu beantworten. Sie haben den Förster gefragt, Fachleute angeschrieben, in Büchern nachgelesen und im Internet gesucht. Das heißt, die Kinder haben recherchiert, nicht jedoch experimentell forschend gearbeitet. Fragen, die mit einem Experiment zu beantworten sind, sind viel kleiner: „Welche Materialien schwimmen auf dem Wasser?“, „Verändern sich die Eigenschaften von Gips, wenn ich Gips mit Wasser mische?“, „Wie sieht ein Blatt aus, wenn ich es mit der Lupe vergrößere?“, „Wie viel Regen fällt im April in Berlin?“ Es ist schwer für Kinder und auch für Erwachsene, die Fragen so „klein“ zu formulieren, dass die Kinder sie selbst durch ein Experiment beantworten können. Dieses ist jedoch der erste Schritt des untersuchenden Lernens. Da dieser Schritt nicht einfach ist, brauchen Kinder Hilfe, solche Fragen zu erkennen und zu formulieren.

Hypothesen entwickeln und Vorhersagen treffen

Haben die Kinder eine Frage gefunden, ist der nächste Schritt, eine Hypothese aufzustellen und anschließend ein Ergebnis vorherzusagen. Auf die Frage: „Welche Objekte schwimmen und welche sinken?“ ist eine von Kindern häufig genannte, aber falsche Hypothese: „Schwere Objekte sinken und leichte schwimmen.“ Nicht immer ist die Hypothese klar formuliert. Häufig ist sie in der Vorhersage versteckt: „Die Schraube ist schwerer als das Holzstück. Deshalb wird sie im Wasser sinken.“ Daher ist es wichtig, die Kinder Vorhersagen machen zu lassen. Daran erkennt man, welche Vorstellungen die Kinder haben und ob diese richtig oder falsch sind. Dabei ist es notwendig, Vorhersagen vom Raten zu unterscheiden, da dem Raten keine Hypothese zugrunde liegt.

Deshalb sollten die Lehrer/innen auch nachfragen, wenn sie vermuten, dass geraten wird: „Warum glaubst du, dass die Schraube sinkt, aber das Holzstück schwimmt?“

Planen und Durchführen von Experimenten

Zum Planen eines Experimentes kann man recherchieren, Experten befragen oder diskutieren. Wenn das Experiment dann durchgeführt wird, ist es wichtig, mit den Kindern zu üben, dass ein Experiment mehr umfasst als die Phase des Durchführens. Das heißt, ein Experiment besteht nicht nur darin, „die Schraube und das Holzstück“ auf das Wasser zu legen und zu beobachten, ob das Objekt schwimmt oder nicht. Die Kinder sollen das Experiment und die Ergebnisse auch dokumentieren. Dies bedeutet, dass sie den Verlauf des Experiments schriftlich festhalten, die Beobachtung niederschreiben oder zeichnen. Beim Experiment mit Schraube und Holz sollten diese Materialien auch gewogen werden, da das Gewicht bei der Hypothese der Kinder ja von Bedeutung war. Zu einem Experiment gehört also – je nach Typ des Experimentes – das Beobachten, Zeichnen, Niederschreiben der Ergebnisse, das Quantifizieren, Berechnen, Erstellen von Tabellen und Graphen etc.

Interpretieren der Ergebnisse und Ziehen von Schlüssen

Wenn festgestellt wird, dass das Stück Holz schwerer ist als die Schraube, aber trotzdem schwimmt, ist das Ergebnis erst einmal überraschend. Dann sollten die Kinder dieses Ergebnis interpretieren: „Nicht alles, was schwer ist, sinkt. Es gibt z. B. schwere Tanker, die schwimmen. Nicht alles, was leicht ist, schwimmt. So sinkt z. B. eine kleine, leichte Schraube.“ Die Kinder sollten auch darüber diskutieren, dass ihre Hypothese „Schwere Objekte sinken und leichte schwimmen“ falsch war. Ist die Hypothese falsch, muss eine neue gesucht werden, um die Anfangsfrage „Welche Objekte schwimmen und welche sinken?“ zu beantworten. Und dann beginnt der Prozess von Neuem.

Kommunizieren, Berichten und Reflektieren

Häufig vernachlässigt – da sehr zeitaufwändig – wird das Reden der Kinder miteinander, sowohl während der Vorbereitung und der Durchführung des Experiments als auch bei der Interpretation der Ergebnisse. Es ist jedoch wichtig, dass die Kinder gemeinsam zu einer Frage Hypothesen entwickeln, die natürlich auch unterschiedlich sein können. Sie sollen ihre Vorstellungen mitteilen können, aber auch anderen zuhören und deren Meinungen respektieren. Dabei erkennen sie, dass eine Hypothese nicht dadurch richtig ist, dass sie lauthals verkündet wird, sondern nur mit einem Experiment auf ihre Richtigkeit überprüft werden kann.

Während des Experimentierens sollten die Kinder, wenn möglich, in Gruppen arbeiten. So können sie ihre Beobachtungen vergleichen und gemeinsam beschreiben. Sie können das Interpretieren ihrer Ergebnisse in der Gruppe üben, bevor sie mit der gesamten Klasse diskutieren. Dabei ist es wichtig darauf hinzuwirken, dass die Kinder erkennen, dass Ergebnisse etwas anderes sind als eine Meinung zu haben. Ergebnisse beruhen auf Experimenten, die wiederholbar und überprüfbar

sind. Meinungen sind es nicht. Bei einer Diskussion kann z. B. festgestellt werden, dass ein Experiment nicht geeignet war, eine bestimmte Hypothese zu überprüfen. Wenn z. B. das Holz und die Schraube nicht gewogen wurden, kann nichts über den Einfluss des Gewichts gesagt werden. In höheren Klassen könnte auch darüber gesprochen werden, dass die Interpretation gleicher Daten unterschiedlich sein kann.

Damit schult das forschende, experimentierende Arbeiten viele soziale Kompetenzen, wie z. B. den Respekt vor anderen Meinungen oder das Arbeiten im Team. Das experimentierende Arbeiten strahlt aber auch auf andere Bereiche aus. So müssen Arbeitsanweisungen gelesen werden (Lesen) sowie Experimente beschrieben und Daten festgehalten werden (Schreiben).

Erfahrungen aus Frankreich und den USA haben gezeigt, dass das forschende Arbeiten insbesondere jenen Kindern hilft, deren Muttersprache nicht die Unterrichtssprache ist. Diese Kinder scheinen nicht zu merken, dass sie beim forschenden Arbeiten auch gleichzeitig Lesen, Schreiben und Sprechen üben.

Erfahrungen aus dem NatLab

Das NatLab bietet Grundschulkindern der 4. bis 6. Klasse an, zu zwei verschiedenen Themen in die Freie Universität zu kommen: „Das einzellige Leben im Wassertropfen“ (Biologie) und „Bunte Baustoffe“ (Chemie). Bevor die Kinder kommen, lädt das NatLab die Lehrkräfte zu einer Fortbildung ein, auf der sie dieselben Experimente durchführen wie die Kinder. Gleichzeitig werden die Lehrer/innen mit Hintergrundmaterial und -wissen versorgt. Diese Fortbildungen sind sehr wichtig, da die Lehrkräfte ihre Schüler/innen nur so auf den Besuch an der Universität angemessen vorbereiten können.

Die Erfahrungen, die wir im NatLab gemacht haben, sollen im Folgenden skizziert werden.

Auch Schüler der Grundschule trauen ihren Augen nicht

Beim „einzelligen Leben in Wassertropfen“ mikroskopieren die Kinder verschiedene Einzeller (Pantoffeltierchen, Augentierchen, Kieselalgen). Sie sollen genau hinsehen, die Einzeller zeichnen und beschreiben. Dabei sollen die Kinder die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede zwischen den Einzellern erkennen. Als wir dieses Projekt starteten, haben wir den Kindern noch als vermeintliche Hilfestellung einen Fragebogen und Strichzeichnungen von den Einzellern gegeben. Als eines Tages ein Kind bei der Abschlussdiskussion sagte: „Ich sehe aber das Schwänzchen des Augentieres nicht“, hat mich die Aussage überrascht. Die Geißel des Augentieres wird so schnell geschlagen, dass sie in den meisten Fällen nicht gesehen werden kann. Daher habe ich gefragt: „Wer von euch hat die Geißel gesehen und diese gezeichnet?“ Die meisten Kinder haben sich gemeldet. Dies bedeutet, dass die Kinder aufgrund der Strichzeichnung glaubten, eine Geißel sehen zu müssen. Da die Kinder wenig Erfahrung mit dem Mikroskopieren haben, ist es wahrscheinlich, dass sie etwas als Geißel interpretiert haben, was keine Geißel war, bzw. die Kinder haben keine Geißel gesehen und wollten dies nicht sagen. Das heißt, die Kinder haben ihren Augen nicht getraut, sondern etwas gezeichnet, von dem sie glaubten, dass wir es von ihnen erwarteten.

Das eigene Entdecken ist wichtig

Aufgrund dieser Erfahrung geben wir weder Strichzeichnungen noch Fragebögen an die Kinder aus. Die Kinder reproduzieren dadurch nicht mehr das, von dem sie glauben, dass wir es möchten, sondern das, was sie sehen. Mit unseren Vorlagen haben sie beobachtet, verglichen und sind dann zum nächsten Objekt weitergegangen. Erst als sie von unseren Vorlagen befreit waren, konnten sie selbst entdecken, was zu genauerem Hinsehen geführt hat. Wir sagen jetzt zu Beginn des NatLab-Besuches, dass die Kinder die Entdecker und Forscher sind, die ihre Beobachtungen zeichnen und

beschreiben müssen. Wir sagen ihnen auch, dass wir ihre Ergebnisse am Ende in einer Konferenz zusammentragen werden. Seitdem mikroskopieren die Kinder länger und die Zeichnungen sind detaillierter. Daraus folgt für mich, dass das eigene Entdecken der Kinder sehr wichtig ist.

Nicht die Mehrheit hat Recht, sondern die Daten

Wenn die Kinder unterschiedliche Hypothesen oder Ergebnisse haben, fragen wir die Kinder, wie wir entscheiden sollen, wer Recht hat. Wenn wir ihnen vorschlagen, dass wir darüber abstimmen könnten, halten die Kinder das häufig für eine gute Idee. Wenn wir ihnen dann aber sagen, dass Wissenschaftler das niemals so machen, sind die Kinder oft überrascht.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen glauben nur Daten aus Experimenten und Untersuchungen, die die jeweilige Hypothese unterstützen. Wenn es solche Daten nicht gibt, kann nicht entschieden werden, was richtig ist. Und manchmal muss ein Wissenschaftler neue Methoden entwickeln, um die Daten für seine Hypothese zu gewinnen. Wenn neue Daten gewonnen werden, müssen manchmal alte Hypothesen geändert werden.

Haben Kinder dasselbe Experiment durchgeführt und unterschiedliche Ergebnisse bekommen, sollte darüber diskutiert werden. Häufig stellen die Kinder fest, dass die Bedingungen der Experimente nicht ganz gleich waren. So lernen sie, dass das Protokollieren der Bedingungen wichtig ist und dass das Ergebnis eines Experimentes von den Bedingungen, unter denen das Experiment durchgeführt wurde, abhängt.

Warum Schülerlabore auch für Grundschüler wichtig sind

Es gibt Menschen, die lernen freiwillig. Ich war überrascht von der Aussage des Schulleiters Herrn Hagelstange (Sonnenblumen-Grundschule), dass die Kinder beeindruckt davon waren, wie viele Menschen an der Universität freiwillig lernen. Das heißt, es gibt viele Erwachsene, die ohne „Schulzwang“ – nachdem sie die Schule abgeschlossen haben – noch lernen. In einer Gesellschaft, die auf das lebenslange Lernen angewiesen ist, ist es notwendig, Kindern zu zeigen, dass Lernen nicht auf die Schulzeit begrenzt ist und dass es so viel Spaß machen kann, dass man es freiwillig ein ganzes Leben lang macht. Wenn der Besuch an einer Universität die Bedeutung von lebenslangem Lernen verdeutlichen kann, ist dies sehr positiv.

Alle Menschen, das heißt auch Kinder, sind Wissenschaftler

Wenn die Kinder zu uns in das NatLab kommen, werden sie wie Kolleginnen und Kollegen behandelt. Sie arbeiten mit den gleichen Geräten (Mikroskope, chemische Glaswaren) wie die Studierenden. Sie müssen bei chemischen Experimenten Kittel, Schutzbrille und Handschuhe tragen wie auch die Studenten und Studentinnen, die sie möglicherweise im Nachbarlabor gesehen haben. Dass die Kinder mit den gleichen Geräten arbeiten, gibt ihnen Selbstbewusstsein und sie fühlen sich dadurch ernst genommen. Das bedeutet jedoch nicht, dass man nur mit teurem technischem Gerät wissenschaftlich arbeiten kann. Durch den NatLab-Besuch möchte ich den Kindern das Gefühl geben, dass jeder wissenschaftlich arbeiten kann und dass dieses in sehr vielen Bereichen wichtig ist. Wenn z. B. eine Köchin nur eine Zutat (und nicht viele gleichzeitig) in einem Rezept verändert, kann sie herausfinden, ob dadurch der Geschmack eines Gerichtes verbessert wird oder nicht.

Nicht alle Wissenschaftler sind wie Frankenstein

Kinder haben häufig die Vorstellung, dass alle Wissenschaftler/innen mindestens 50 Jahre alt sind, männlich und von der wirklichen Welt nichts verstehen. Durch den Kontakt mit den Wissenschaftler/innen des NatLab soll diesem negativen Bild ein hoffentlich positiveres entgegengestellt werden. Sie erleben Menschen, die ihre Wissenschaft verständlich darstellen können und auch mit anderen Menschen ganz normal umgehen.

Auch Lehrer haben Angst vor den Naturwissenschaften

Viele der Grundschullehrer/innen, die in das NatLab kommen, haben selbst keine guten Erfahrungen mit den Naturwissenschaften in ihrer Schulzeit gemacht. Sie haben sie als trocken, unverständlich und langweilig erfahren. Nun sollen sie Kindern die Freude am naturwissenschaftlichen Arbeiten nahe bringen.

Daher laden wir die Lehrer/innen der Grundschulen zu Fortbildungen ein, auf denen sie wie ihre Schüler/innen experimentieren. Ich hoffe sehr, dass ihnen die positiven Erfahrungen zeigen, wie lustvoll und gar nicht so schwierig das Lernen und Lehren von Naturwissenschaften sein kann.

Forschen und Dokumentieren mit SCHOLA-21

Die Reise zum Mond wäre ohne Neugierde, gemeinsame Planung und den Willen vieler Menschen, Ideen umzusetzen und Neues zu wagen, undenkbar gewesen. Ein nicht minder spannendes Projekt ist es, in der Welt von heute zu leben: den persönlichen Lebensweg zu bahnen, einen passenden Beruf oder eine Aufgabe zu finden, die Gesellschaft zu verändern und die Natur zu bewahren. Die Herausforderungen für junge und ältere Generationen sind mannigfaltig. In Projekten stellen sich Kinder schon zur Schulzeit der Verantwortung, die sie spüren. Sind die Projektschritte auch vorgegeben, die Ergebnisse sind offen und oft überraschend. Die gemeinsame Entdeckung neuer Erkenntnisse gehört zu den beglückendsten Erfahrungen im Leben nicht nur von Forschern, sondern auch von Schülerinnen und Schülern. Projektarbeit stärkt daher die Persönlichkeit von Schülerinnen und Schülern. Und sie ist genauso sehr Einzelarbeit wie Gruppenarbeit. Das Programm SCHOLA-21 schafft für Kinder und Jugendliche viele Gelegenheiten, ihre zugleich vertraute und unbekannte Lebenswelt mit neuen Augen zu entdecken

(aus der Einleitung zu den „8 Thesen zur Projektarbeit mit SCHOLA-21“).

SCHOLA-21 ist ein kostenloses Online-Angebot, das speziell für den Einsatz an Schulen entwickelt wurde und das Schüler/innen und Lehrkräfte dabei unterstützen soll, Unterrichtsprojekte zu selbst gewählten Themen zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Herzstück der gleichnamigen Internetplattform ist eine virtuelle Lernumgebung mit vielen Funktionen, Materialien und didaktischen Hinweisen, die eine Projektgruppe durch alle Phasen eines Projektes führen und die arbeitsteilige, selbstverantwortliche und forschende Auseinandersetzung mit „echten“ Fragen und Problemen fördern können. SCHOLA-21 ersetzt nicht das gemeinsame Lernen und Erleben, sondern es erleichtert den Austausch untereinander und mit Partnern. Es hilft im Sinne einer Projektmanagementsoftware, langfristige und komplexe Projektvorhaben zu strukturieren, zu organisieren und zu dokumentieren.

Die erste Version der virtuellen Lernumgebung von SCHOLA-21 wurde bereits im Jahr 2001 unter www.schola-21.de veröffentlicht. Seither wurde die virtuelle Lernumgebung an allen Schulformen, in allen Klassenstufen und in verschiedenen Projektzusammenhängen, d. h. vom dreiwöchigen Matheprojekt bis hin zum einjährigen Schulprojekt – an dem acht Fachbereiche und Schüler/innen aus fünf Klassen beteiligt waren – erprobt und kontinuierlich weiterentwickelt. Im Frühjahr 2006 wurde die inzwischen dritte, vollständig überarbeitete Version von SCHOLA-21 fertig gestellt, die die Erfahrungen aus der fünfjährigen Entwicklungszeit und ihrem Einsatz in der Schulpraxis bündelt.

Ziel von SCHOLA-21 ist es, Schulen trotz der oft ungünstigen Rahmenbedingungen der klassischen Stundentafel, die sich am 5-Minuten-Takt orientiert und eine klare Fächertrennung vorsieht, zu ermöglichen, längerfristige und ergebnisoffene Projektvorhaben umzusetzen. In solchen Projekten begeben sich Schülerinnen und Schüler gemeinsam auf die Suche nach Antworten auf komplexe Fragestellungen, wählen unterschiedliche thematische Zugänge und probieren eigene Lösungswege aus. Bei der organisatorischen Unterstützung, die eine internetbasierte Projektmanagementsoftware wie SCHOLA-21 leisten kann, liegt der Schwerpunkt auf methodisch-didaktischen Hilfestellungen, die die virtuelle Lernumgebung bereithält. Sie geben Orientierung im gesamten Projektverlauf, stärken die beteiligten Lehrkräfte in ihrer Rolle als Lernbegleiter und fordern die Schülerinnen und Schüler heraus, eigene Fähigkeiten und Kompetenzen zu erkennen und auszubauen. In dem Maße, in dem sich durch den Einsatz von SCHOLA-21 sowohl die Prozess- als auch die Ergebnisqualität

von Projektvorhaben erhöht, trägt die Lernumgebung dazu bei, die vielen Vorteile und Potenziale, die offenes Lernen bzw. die Projektmethode bietet, auszuschöpfen und den Zuwachs an Medienkompetenz zu erweitern.

Was ist eine virtuelle Lernumgebung?

Die virtuelle Lernumgebung von SCHOLA-21 besteht aus drei Bereichen, die im Folgenden kurz vorgestellt werden. Um sie nutzen zu können, muss sich jedes Projektmitglied einmalig auf der Homepage www.schola-21.de kostenlos registrieren. Anschließend kann die virtuelle Lernumgebung mithilfe des Namens und des persönlichen Passworts zu jedem internetfähigen Computer aus betreten und für ein oder mehrere Projekte genutzt werden.



1. Mein SCHOLA-21

Nach Betreten der virtuellen Lernumgebung befindet sich das SCHOLA-21-Mitglied zunächst in seinem persönlichen (grünen) Bereich „Mein SCHOLA-21“, wo alle Fäden zusammenlaufen. So werden beispielsweise Nachrichten und Informationen aus allen Projekträumen, in denen man arbeitet, übersichtlich angezeigt. Ein Kalender gibt Auskunft über die anstehenden Termine, es kann ein eigener Steckbrief erstellt werden, der Auskunft über die jeweiligen Interessen und Stärken gibt, oder persönliche Dokumente und Bilder können in einer eigenen Bibliothek abgelegt werden.



Darüber hinaus ist der persönliche Bereich Ausgangspunkt für die gemeinsame Projektarbeit, denn von hier aus können beliebig viele virtuelle Projekträume angelegt oder bereits bestehende betreten werden.

2. Projektraum

Als Projektraum wird die virtuelle (blaue) Arbeitsumgebung von SCHOLA-21 bezeichnet, in der Projektgruppen gemeinsam ihre Projekte planen, organisieren und dokumentieren können. Dazu stehen den Beteiligten viele Funktionen und Werkzeuge – von einer virtuellen Pinnwand über ein Online-Umfragetool bis hin zum Chat oder E-Mail – sowie didaktische Materialien und Hilfen für alle Projektphasen zur Verfügung: Lehrkräfte können zum Beispiel mit allen Schülerinnen und Schülern Lernverträge abschließen und es lassen sich beliebig viele Arbeitsgruppenräume einrichten, um Teilfragen selbstständig in Kleingruppen zu bearbeiten.



Ein Projektfahrplan, der die wichtigsten Phasen und Stationen abbildet, bietet Orientierung während des gesamten Projektverlaufs. Auf Knopfdruck entsteht eine Projekthomepage oder ein Projektportfolio zum Ausdrucken, da während der Arbeit mit SCHOLA-21 alle Schritte automatisch

dokumentiert und die (Zwischen-)Ergebnisse gespeichert werden. Einer der wesentlichen Vorteile virtueller Projekträume besteht darin, dass alle Projektbeteiligten, aber auch Experten, Freunde und Verwandte, jederzeit und von jedem internetfähigen Computer aus Zugang zum Projekt haben. Das erleichtert die Kooperation über einen längeren Zeitraum hinweg und mit Partnern, die nicht (immer) vor Ort sein können.

3. Community

Die Community ist der (rosafarbene) Bereich von SCHOLA-21, in dem angemeldete Nutzerinnen und Nutzer von SCHOLA-21 außerhalb von Projekträumen miteinander in Kontakt treten und sich gegenseitig beraten und unterstützen können. Über eine thematische oder regionale Suche lassen sich interessante Projekte oder Partner finden und in Foren können Informationen, Anregungen und Materialien zu verschiedenen Themen rund um das Projektlernen ausgetauscht werden.



Damit die Nutzerinnen und Nutzer von SCHOLA-21 sich im neuen Arbeitssystem orientieren können und auch lernen, wie und wann sie welche Funktionen, Werkzeuge und Instrumente sinnvoll einsetzen können, wurde mit den zwei SCHOLA-21-Figuren „Lars“ und „Lara“ eine einfach zu verstehende Hilfsfunktion entwickelt. Egal, in welchem Bereich von SCHOLA-21 man sich gerade befindet, stehen sie Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Tipps und Tricks zur Seite und erklären die jeweils aufgerufenen Funktionen: Lara hilft bei allen technischen Fragen – vom Bildereinfügen bis zur Bedeutung der einzelnen Schaltflächen – und Lars gibt wichtige methodische Hinweise und Anregungen zum weiteren Vorgehen.

SCHOLA-21 in der Grundschule?

SCHOLA-21 wurde speziell für die Unterstützung von Unterrichtsprojekten an Schulen entwickelt, die eine „echte“ Fragestellung oder ein vielschichtiges Thema als Ausgangspunkt haben, fächerübergreifend angelegt sind, mit Unterstützung außerschulischer Partner umgesetzt werden und zeitlich über einen Projekttag oder eine Projektwoche hinausgehen. Die Lernumgebung wurde in den unterschiedlichen Versionen bereits an allen Schulformen und mit Schülerinnen und Schülern verschiedener Altersgruppen erfolgreich eingesetzt. Diese vielfältigen Möglichkeiten sind vor allem dem modularen Aufbau der virtuellen Lernumgebung zu verdanken, das heißt die Projektgruppen können selbst entscheiden, welche der angebotenen Funktionen und Werkzeuge sie wann und wie einsetzen möchten. Auf diese Weise kann die Nutzung von SCHOLA-21 sowohl an die Komplexität des konkreten Projektvorhabens als auch an die Fähigkeiten und Interessen der Beteiligten angepasst werden.

Die Erfahrungen an der Grundschule zeigen, dass viele Schülerinnen und Schüler noch nicht so vertraut im Umgang mit dem Computer als Arbeitsinstrument sind und dass das Schreiben am PC viel Zeit benötigt. Dies muss bei der Planung und Durchführung onlinegestützter Projektarbeit berücksichtigt werden. Auf der anderen Seite haben die Schüler/innen jedoch viel Spaß am Umgang mit dem Computer und entdecken ihn unter Anleitung neugierig als Arbeitsmedium.

Dass eine virtuelle Lernumgebung auch an Grundschulen eine wichtige Unterstützungsfunktion übernehmen kann, belegen die Ergebnisse eines dreijährigen Praxisforschungsvorhabens „Projekte in der Grundschule“ der Universität Potsdam. Die Auswertung der begleiteten Unterrichtsprojekte zeigte, dass die didaktischen Materialien und Funktionen von SCHOLA-21 insbesondere dazu geeignet sind, die Entwicklung personaler und sozialer Kompetenzen zu fördern. So übernahmen die

Grundschülerinnen und Grundschüler Verantwortung für das eigene Lernen, reflektierten ihre Erfahrungen, lernten, ihre jeweiligen Fähigkeiten und Stärken einzuschätzen, und sie wurden in ihrer Lernmotivation gefördert. Gleichzeitig schulten sie ihre Kooperations- und Teamfähigkeit, handelten Regeln aus und planten miteinander das weitere Vorgehen.

Hinzu kommt, dass die Kinder ihre Medienkompetenzen vielfältig erweitern und sich neues Wissen beim Umgang mit dem Computer aneignen. Sie erstellen, bearbeiten und pflegen Fotos oder Bilder in ihre Dokumente ein, kommunizieren per E-Mail oder Chat, erstellen und verändern Texte, sammeln Daten, legen Übersichten an, recherchieren im Internet und präsentieren ihre Ergebnisse auf einer Projekthomepage. Die Auseinandersetzung mit solchen Grundfunktionen erfolgt bei der Arbeit mit neuen Medien nicht losgelöst, sondern sozusagen „im Vollzug“, und der PC wird als sinnvolles Lernwerkzeug erlebt.

Wie wurde mit SCHOLA-21 im Programm „Kinder erforschen Naturwissenschaften“ gearbeitet?

In den Projekten im Rahmen des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaften“ wurde mit „DO IT“, der Vorgängerversion der im April 2006 neu erstellten virtuellen Lernumgebung von SCHOLA-21, gearbeitet. Die Erfahrungen an den Schulen waren unterschiedlich, jedoch lässt sich ein ähnlicher Verlauf feststellen, der nachfolgend von der Projektbegleiterin Catrin Kriegel beschrieben wird.

In einem ersten Schritt wurden die Schülerinnen und Schüler in das Programm eingeführt. Idealerweise stand ein Beamer zur Verfügung und je zwei Kinder saßen an einem PC. Jedes Projektmitglied erhielt einen DO-IT-Ausweis, auf dem es seinen Namen, sein Passwort und die Raumnummer eintrug.

Danach machten sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Programm vertraut und entdeckten vorbereitete Eingaben z. B. an der Pinnwand, im Bilderbuch und im Lehrersteckbrief. Dann füllte jedes Kind seinen eigenen Steckbrief selbst aus.



Abb. 1: Steckbrief von Laura

Dann sammelten die Projektmitglieder mittels einer virtuellen Kartenabfrage Forschungsideen zum Projektthema. Anschließend wurden zu verschiedenen Forschungsfragen Arbeitsgruppen gebildet, denen sich die Schülerinnen und Schüler zuordneten.



Abb. 2: Kartenabfrage im Spiegelprojekt

Nach dem zweiten Treffen konnten die Kinder die Grundfunktionen von DO IT, hatten nach eigenen Ideen Arbeitsgruppen gebildet und sich selbst den AGs zugeordnet. Von da an forschten sie an ihren Vorhaben und dokumentierten den Verlauf und die Ergebnisse in ihren jeweiligen AG-Bereichen des Projektraums.



Abb. 3: Arbeitsseite der AG „3a Wetter“

In einigen Schulen schlossen die Schülerinnen und Schüler Lernverträge ab, um am Ende des Projektes den Lernerfolg überprüfen zu können.



Abb. 4: Lernvertrag

Rege genutzt wurde in einer Schule die Pinnwandfunktion. Die Schüler/innen hinterließen dort Notizen, in denen sie festhielten, was ihnen an dem Tag nicht so gut gefallen hatte, oder sie sandten einfach nur Grüße an die Lehrerin, an Mitschülerinnen und Mitschüler. Sie waren immer sehr neugierig auf die Antworten und kamen im Laufe des Tages in den PC-Raum, um sie zu lesen.



Abb. 5: Pinnwandeinträge der Wilhelm-Busch-Grundschule

Vor allem in den unteren Klassen kristallisierte sich in den ersten Projekttagen heraus, dass die Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten hatten, in der vorgegebenen Zeit ihre Eindrücke am PC schriftlich zu formulieren. Die Schreibgeschwindigkeit war gering bzw. die Erst- und Zweitklässler hatten große Schwierigkeiten beim Schreiben. Dieses Problem wurde durch eine Verknüpfung mit dem Computerunterricht gelöst. In einer Schule übernahm eine Mitarbeiterin das Aufschreiben der von den Schülern formulierten Gedanken.

Aus den Eingaben der Schülerinnen und Schüler entstand im Laufe des Projektes eine Homepage, die zu Präsentationszwecken genutzt und z. B. mit der Schulhomepage verlinkt wurde. Sie stellt eine umfassende und interessante Dokumentation der Forschungsfragen und -ergebnisse der Kinder dar.



Abb. 6: Einbindung der DO-IT-Homepage in die Schulhomepage

Hella Achtenhagen

Im Spiegelland

Schule:	Grundschule im Grünen, Malchower Chaussee 2, 13051 Berlin
Klasse:	3a
Projektleiterin:	Hella Achtenhagen
Projektthema:	Klasse 3a im Spiegelland

Intentionen

Erkunden und Experimentieren rund um das Thema Spiegel:

- Spiegelherstellung
- Spiegelarten
- Nutzungszwecke von verschiedenen Spiegeln
- Spiegel in der Natur
- Experimente mit Spiegeln und Klappspiegeln
- Entdeckungen an der Symmetrieachse – Verknüpfung mit dem Matheunterricht
- Vorbereiten und Durchführen eines Stationsbetriebes für die Parallelklasse durch die Klasse 3a

Ablauf des Projektes

1. Sammeln von Fragen zum Thema
2. Besuch im MACH-MIT-Museum Prenzlauer Berg in der Ausstellung „Spiegelwelten“
3. Besuch im Schülerlabor UniLab der Humboldt-Universität zu Berlin zur Durchführung verschiedener Experimente unter Anleitung
4. Ansehen des Filmes „Der doppelte Peter“ aus der „Löwenzahnreihe“
5. Klären der Frage: Wie werden Spiegel hergestellt?
6. Arbeit in Gruppen: Ordnung der Spiegel und spiegelnden Flächen nach Zweck, Verwendung, Vorkommen oder anderen Ordnungskriterien und Darstellung der Ergebnisse auf Postern
7. Beschluss: Wir bereiten einen Stationsbetrieb für die Parallelklasse vor.
8. Bilden von sieben Gruppen und Planung der Arbeiten

9. Probe des Stationsbetriebes in der eigenen Klasse und Sammeln erster Erfahrungen
10. Durchführung des Stationsbetriebes für die Parallelklasse
11. Auswertung

Besuchte außerschulische Lernorte

- MACH-MIT-Museum Prenzlauer Berg, Senefelder Str. 5, 10437 Berlin
- Schülerlabor UniLab, Humboldt Universität zu Berlin
Institut für Physik, Arbeitsgruppe Didaktik der Physik
Newtonstr. 15
12489 Berlin
Tel. (030) 2093-7945 (Sekretariat)
Fax (030) 2093-7981
info@unilab-adlershof.de (erreicht alle Mitarbeiter)

Kooperationspartner

- Pascal Guderian, Mitarbeiter UniLab
- Eltern, besonders bei der Vorbereitung und Materialbeschaffung für die Unterthemen, die mit den wichtigsten Fragen der Kinder verbunden waren.

Die wichtigsten Fragen der Kinder

- Wie werden Spiegel hergestellt?
- Wie geht das, dass das Licht wieder rauskommt?
- Wie kann der Spiegel vervielfältigen?
- Welche Spiegelarten gibt es?
- Was kann man mit Spiegeln machen?
- Vertauscht der Spiegel wirklich links und rechts?
- Wie funktioniert Spiegelschrift?

Arbeitsformen

Zu Beginn unserer Arbeit legte sich jedes Kind ein Lerntagebuch an. Dafür besorgte ich vom Beenen-Verlag A5-große Mappen aus Wellpappe, die im Deckel schon ein ausgeschnittenes Sichtfenster hatten. Begeistert gestalteten die Schüler/innen das erste Blatt ihres Tagebuches. Im Wochenplan der kommenden Woche erhielten sie die Aufgabe, ihr Lerntagebuch außen mit Spiegelfolie zu schmücken, so dass jedes Büchlein eine individuelle Note erhielt und sich die Kinder damit stark identifizieren konnten. Da wir die Ergebnisse unserer Arbeit auch im Internet vorstellen wollten, lautete eine weitere Aufgabe im Wochenplan, sich auf einer zweiten Seite im Lerntagebuch kurz vorzustellen und diese Angaben auch in den Computer einzugeben. Da in unserem Klassenraum nur zwei Rechner zur Verfügung stehen, legten wir eine lange Liste an und waren mehrere Wochen mit dem Eingeben der Kurzvorstellungen beschäftigt.



Gestalten des Lerntagebuches



Eingeben der Vorstellungen und Wünsche in den Computer unter www.schola-21.de



Tim bastelte ein Spiegelmodell und erklärte daran die Herstellung von Spiegeln

Nun bat ich die Kinder, ihre Fragen zum Thema aufzuschreiben. Dafür verteilte ich kleine Handspiegel, die die Kinder gleich zu ersten Spielereien und Entdeckungen anregten. Wir ordneten die Fragen und wandten uns zunächst der Fragestellung zu, welche verschiedenen Spiegelarten es gibt und wie sie verwendet werden. Die Kinder sammelten eifrig alles, was spiegeln kann und legten lange Listen vom Wasserspiegel bis zum Zahnarztspiegel an. Nun teilten wir uns in Gruppen und versuchten, Ordnung in das Chaos zu bringen. Dabei kamen die Gruppen auf ganz unterschiedliche Ordnungsmöglichkeiten. Jede Gruppe stellte nach getaner Arbeit ihren Ordnungsvorschlag für Spiegel und spiegelnde Flächen vor. Die Kinder hatten dazu jeweils ein Poster angefertigt, das sie nun ihren Mitschülern und Mitschülerinnen vorstellten und erläuterten. Dabei kam es zu heftigen Diskussionen, weil sicherlich mehrere Varianten der Systematisierung möglich waren. Angeregt durch die vielen Fragen zur Spiegelherstellung war zum Beispiel das Interesse bei Tim (einem hochbegabten Kind) so groß, dass er zu Hause ein Modell für die Spiegelherstellung bastelte und uns in einem kleinen Vortrag die einzelnen Arbeitsgänge erklärte sowie die Beschichtungen eines Spiegels erläuterte.

Berlin bietet viele außerschulische Lernorte. Zufällig entdeckte die Mutter einer Schülerin eine Ausstellung im Mach-Mit-Museum Prenzlauer Berg mit dem Namen „Spiegelwelten“. Wir meldeten uns an und hatten so einen spielerischen und handelnd-entdeckenden Zugang zum Thema gefunden. Die Kinder konnten in der Ausstellung einen ganzen Vormittag lang vielfältige Versuche, Experimente und Entdeckungen rund um das Thema Spiegel machen und waren mit Begeisterung bei der Sache.



Spiegelspiele – einer ist der Spiegel, der andere macht etwas vor dem Spiegel



Der älteste Spiegel der Welt!

Im Schülerlabor UniLab

Schon einige Tage später besuchten wir das Schülerlabor UniLab der Humboldt Universität zu Berlin am Institut für Physik. Hier empfingen uns der Diplom-Physiker Pascal Guderian und sein Team zu fast drei Stunden intensiver Forschungsarbeit rund um das Thema Spiegel. Während wir in der Ausstellung frei spielerisch tätig waren, ging es nun im frontalen Anschauungsunterricht und in den darauf folgenden Gruppenarbeitsphasen um ein tieferes Eindringen in die Welt des Lichts und der Spiegel.

Am Anfang herrschte gespannte Erwartung, dann begann auch schon das Doppelschattenexperiment.

Der folgende Auszug ist eine Beschreibung des Experiments – veröffentlicht auf der Internetseite des UniLab der HU Berlin:

Die folgende Unterrichtssituation stellt beispielhaft den Übergang vom Themengebiet „Schatten“ zur „Spiegelwelt“ dar. Wenn ein Unterrichtsabschnitt zur Reflexion bzw. zum Spiegel von einem Phänomen ausgehend begonnen werden soll, können leicht

Schwierigkeiten dadurch entstehen, dass die Schüler nicht einsehen, warum sie sich mit dem Phänomen gründlich auseinandersetzen sollen. Jedes Kind hat schließlich schon unzählige Male einen Spiegel gesehen und glaubt genau zu wissen, wo sich die Spiegelbilder befinden, welche Eigenschaften sie haben usw. Zu trivial erscheint das Untersuchungsobjekt, um sich auf eine ernsthafte Beobachtung einzulassen, viel zu klar die eigene (Fehl-)Vorstellung, um sie wirklich in Frage zu stellen. Wir möchten die Schüler, indem wir den Spiegel verfremden, zunächst verunsichern, dann aber zu genauen Beobachtungen provozieren.

Um den neuen Komplex „Spiegelwelt“ zu motivieren, wird das Doppelschattenexperiment gewählt: Ein großer Spiegel wird auf einen mit schwarzem Tuch ausgelegten Tisch platziert und in einem geeigneten Winkel mit einer Lampe beleuchtet. Der Spiegel selbst wird von einer gleich großen Pappe verdeckt, in der ein Loch ausgeschnitten ist. Vor der Stunde wird dieses Loch mit einer passenden runden Pappe verdeckt.

Der Raum wird abermals verdunkelt und die kreisförmige Pappe bei Beleuchtung mit der Lampe langsam von der runden Spiegelöffnung weggeschoben (es sollte darauf geachtet werden, dass der Spiegel gut geputzt ist!). Dabei erscheint ein dunkles Loch, das erst auf den zweiten Blick von den Schülern als Spiegel identifiziert wird. Kurz darauf fällt auch ein heller Schein an der Raumdecke auf, der die Form der Öffnung aufweist. Nun wird langsam eine Hand über den Spiegel gehalten. Überraschenderweise ergibt sich an der Decke ein Schattenbild mit zwei Händen! Hält man beide Hände über den Spiegel, werden es sogar vier!

Diesem Phänomen wird mit dem Prinzip Ameise auf den Grund gegangen: Einige Schüler stellen sich auf einen Stuhl, sehen in den Spiegel unter sich und erkennen zwei Hände: einerseits die wirkliche Hand über dem Spiegel, andererseits eine Hand im Spiegel.

Im Anschluss daran machten wir ein Experiment mit den Schatten einer Kerze: Schattensuchen. Auch dieses Experiment wird auf der Internetseite genau beschrieben:

Die Gruppe wird mit einem Arbeitsblatt angewiesen herauszufinden, welche Eigenschaft Schatten haben, die scheinbar von dem Spiegelbild einer Kerze verursacht werden. Dabei wird eine Arbeitstechnik angewendet, die in unserer späteren Optik noch größere Bedeutung bekommen wird: die Rekonstruktion des Verlaufs von Lichtwegen durch das Nachziehen von Schattengrenzen. Diese Darstellung von Lichtwegen tritt in unserem Unterricht an die Stelle des Zeichnens von Lichtstrahlen.

Beide Arbeitsblätter werden anhand von OH-Folien besprochen. Ein neuer wichtiger Begriff wird eingeführt: die Spiegelwelt. Aus den Beobachtungen ergibt sich das 1. Spiegelgesetz: Dinge in der Spiegelwelt stehen ihren wirklichen Partnern genau gegenüber und beide haben denselben Abstand zum Spiegel.

Konsequenzen lassen sich aus einem Demoexperiment ziehen. Ein großer Spiegel wird vertikal aufgebaut. Eine angezündete Kerze und ein Schattengeber davor gestellt, der Raum verdunkelt und die Schüler aufgefordert, die Anzahl der Schatten zu bestimmen. Nach längerer Diskussion wird sich auf die Anzahl acht verständigt werden. Doch: Warum entsteht ein Schatten des wirklichen Zylinders auf dieser Seite des Spiegels? Warum gibt es einen dunklen rechteckigen Schatten, der deutlich dunkler ist als alle anderen? Und überhaupt: Warum fällt der durch die gespiegelte Kerze erzeugte Schatten des gespiegelten Zylinders auf unsere Seite des Spiegels?

Die Schüler werden nach anfänglicher Skepsis das Gefühl bekommen, dass die Spiegelwelt scheinbar doch irgendwie existiert. Selbst wenn man die Kerze vom Spiegel entfernt und die Spiegelkerze von dem jeweiligen Beobachtungsort nicht mehr sehen kann, sind dennoch Schatten da, die nur von einer Kerze jenseits des Spiegels verursacht werden können. Der

Spiegel zeigt nicht nur ein Abbild der wirklichen Welt vor ihm. Er ist ein Fenster, durch das wir in die Spiegelwelt hineinblicken können. Da man in die Spiegelwelt nicht direkt hineingreifen kann, ist sie eine „Sehwelt“, während unsere wahre Welt eine „Tastwelt“ ist. Das Geheimnis um den rechteckigen Schatten wird gelöst: Eine Ameise, die sich in diesem Fleck befindet, kann keine der beiden Teelichter sehen.

Nach einer kurzen Erklärung gingen wir auf Schattensuche. Karoline erläuterte nach dem Experiment, wie viele Schatten sie gefunden hatte.

Nun wurde es spannend, denn Herr Guderian zauberte! Er goss Wasser über eine Kerze und sie brannte trotzdem weiter. Heiße Diskussionen entbrannten. Des Rätsels Lösung: Die Kerze stand hinter einer Glasscheibe. Dadurch sahen wir ihr Spiegelbild. In den Lerntagebüchern der Kinder kann man nachlesen, welche tiefen Eindrücke dieses Experiment bei ihnen hinterlassen hat.

Nach einer kleinen Pause erforschten die Kinder, was ein Spiegel eigentlich vertauscht: Ist es wirklich links und rechts, wie immer behauptet wird, oder doch eher vorn und hinten? Nach einer Klärung des Phänomens im Plenum probierten wir es selbst aus. Dazu erhielt jede Gruppe ein Blatt mit einer vorgezeichneten Straße („Rennbahn“), eine Pappe und einen Spiegel. Ein Kind erhielt einen Stift und musste versuchen, die Rennbahn entlangzufahren, ohne dabei auf das Papier zu sehen. Dazu wurde die Pappe zwischen das Blatt und die Augen des Kindes gehalten. So hatte das Kind nur durch einen Blick in den Spiegel die Möglichkeit, seinen Stift in der Spur zu halten. Da vorn und hinten im Spiegelbild vertauscht ist, fiel es vielen Kindern und auch mir sehr schwer, die Spur zu halten.

Beim nächsten Experiment sollten die Kinder herausfinden, was passiert, wenn zwei Spiegel aneinandergeklebt werden. Dazu erzählte Herr Guderian eine kleine Geschichte, in der ein Zauberer mit Hilfe zweier Spiegel aus einem Goldstück ganz viele zaubern konnte. Die Neugier der Kinder war geweckt. Und so vervielfältigten sie mit Hilfe des Klappspiegels Bleistifte, Radiergummis und andere Gegenstände. Besonders Findige malten ein kleines Bildchen und legten es dann zwischen die beiden Spiegel.

Ein weiteres Experiment ermöglichte einen Blick in die Unendlichkeit. Dazu wurde bei einer Spiegelfliese die rückseitige Farbblackierung an einer Stelle abgekratzt, so dass man hindurchsehen konnte. Sah man nun durch das Loch in einen zweiten Spiegel, erblickte man unendlich viele Spiegelbilder. Noch spannender wurde es, wenn man Gegenstände zwischen die beiden Fliesen legte und dann hindurchsah.



Blick in die Unendlichkeit

Ganz zum Schluss zeigte uns Herr Guderian noch, dass es auch besondere Spiegel gibt, die hinten und vorn nicht vertauschen oder ihr Spiegelbild auf dem Kopf stehend abbilden. Das Staunen war groß und die Kinder verstanden, dass sie einen Einblick in die Spiegelwelt erhalten, aber längst noch nicht alles erforscht und verstanden hatten.



Ist das ein Zauberspiegel?

Nach zweieinhalb Stunden intensiver Arbeit hatten die Kinder der 3a viel über Spiegel, Licht, und Lichtstrahlen gelernt. Das Interesse für physikalische Vorgänge war geweckt. Für mich war erstaunlich, wie konzentriert selbst der größte Zappelphilipp der Klasse arbeitete. Daran hatte sicherlich auch das Team um Herrn Guderian einen großen Anteil. Auch für sie war es das erste Mal, dass sie mit einer so jungen Gruppe arbeiteten, denn eigentlich bieten sie ihre Veranstaltungen für Schüler/innen der Klassen 5 bis 13 an. Fazit: Der Besuch im UniLab der HU Berlin war für alle ein großer Gewinn.

Wieder zurück in der Schule

Nach unseren beiden Ausflügen war das Interesse der Kinder am Thema riesengroß. Ich besorgte den Film „Der doppelte Peter“ aus der „Löwenzahnreihe“ und wir sahen uns die Erlebnisse und Forschungsergebnisse des Peter Lustig an. Besonders interessant war für die Kinder zu sehen, wie Spiegel hergestellt werden und wie man mit zwei Stiften Spiegelschrift schreiben kann. Letzteres wurde sofort ausprobiert. In unserem Lerntagebuch hielten wir unsere Berichte über die Besuche in der Ausstellung und im UniLab fest. Außerdem fassten wir in einer Übersicht die einzelnen Schritte der Spiegelherstellung zusammen und übertrugen sie in unsere Lerntagebücher.

Wie nun weiter?

Nun standen wir vor der Frage, wie wir unseren Wissenszuwachs sinnvoll präsentieren könnten. Poster, Plakate oder Bücher zu erstellen, die dann doch irgendwann auf dem Boden der Schule verstauben würden, erschien uns nicht so sinnvoll. Deshalb reifte nach langen Diskussionen der Plan, unsere Parallelklasse in die Spiegelwelt einzuladen. Wir beschlossen, einen Stationsbetrieb mit sieben Stationen vorzubereiten, alles für uns selbst noch einmal auszuprobieren und dann die Schüler/innen der 3b einzuladen. Schnell bildeten wir Arbeitsgruppen, die jeweils eine Station vorbereiten sollten. Zuerst plante jede Gruppe das Thema ihrer Station, die dazu benötigten Arbeitsmittel und die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten. Alles wurde auf einem Blatt festgehalten.

Wir einigten uns auf einen Termin für die „Probe“ des Stationsbetriebes und die Kinder besorgten inzwischen alles Nötige. Am Tag der „Probe“ bauten wir in unserem Klassenraum alle sieben Stationstische auf. Da in jeder Arbeitsgruppe vier Kinder waren, betreuten immer zwei den Stationstisch und die anderen zwei arbeiteten die anderen sechs Stationen ab. Anschließend wurde getauscht, so dass jedes Kind zum Schluss sowohl den Stationstisch betreut als auch als Teilnehmer alle Stationen besucht hatte. Dabei machten sie Erfahrungen, die ihnen später zugute kamen. Eine Gruppe bemerkte zum Beispiel, dass ihre Arbeitsblätter schlecht vorbereitet waren. Eine andere änderte die Organisation an ihrem Tisch und eine dritte Gruppe lernte, den Besuchern ihrer Station geduldig und freundlich die Aufgaben zu erklären. Ich machte dabei vielfältige Beobachtungen des Sozial- und Lernverhaltens der Kinder.

Für unseren Stationsbetrieb mit der Parallelklasse hatten wir ursprünglich eine Doppelstunde geplant. Aus organisatorischen Gründen wurden es dann aber doch zwei Einzelstunden an zwei Tagen. Als der Termin heranrückte, waren selbst die „coolsten“ Schüler meiner Klasse sehr aufgeregt. Wir teilten die Kinder jeder Arbeitsgruppe in zwei Pärchen auf und bauten die Stationen eins bis sieben in den Klassenräumen der 3a und 3b auf. Jede Station wurde durch zwei Arbeitsgruppenmitglieder betreut. Die Kinder der 3b erhielten Laufzettel und absolvierten alle Stationen entweder im Raum der 3a oder im Raum der 3b. Auf diese Weise wurde es nicht zu eng für über 50 Kinder und jedes Kind hatte ausreichend zu tun. Meine Kollegin und ich beaufsichtigten die Kinder jeweils in einem Raum und wir hatten dabei viel Zeit für die Beobachtung der Schüler/innen. Interessant war, wie gut beide Klassen miteinander arbeiteten. Die Kinder der 3a traten selbstbewusst, freundlich und hilfsbereit auf und erklärten geduldig immer wieder die Aufgabenstellungen an ihren Stationen. Die Kinder der 3b akzeptierten den Wissensvorsprung der anderen Klasse und hatten Spaß beim Absolvieren der einzelnen Stationen.

Nachdem alle Schüler/innen der 3b die sieben Stationen abgearbeitet hatten, werteten sie im Beisein der Stationsverantwortlichen aus der 3a die Arbeit aus. Dabei kam sehr viel Positives zur Sprache. Darauf reagierten die Kinder der 3a mit Freude und Stolz. Auch wurde Kritik für das eine oder andere ausgesprochen und begründet, was von den Kindern der 3a dankbar entgegengenommen wurde.

Im Folgenden berichten die einzelnen Arbeitsgruppen so über ihre Ergebnisse, wie man es auch auf der Internetseite unter www.schola-21.de nachlesen kann. Die Texte entstanden nach der Durchführung des Stationsbetriebes und der Auswertung.

Unsere Station „Spiegelarten“

Enrico hat sich ein Arbeitsblatt über Spiegelarten ausgedacht. Darauf mussten die Kinder der 3b ankreuzen, was eine spiegelnde Fläche ist (zum Beispiel Löffel = Ja, Holzbrett = Nein). Markus hat ein Memory gebastelt über spiegelnde Flächen. Die Kinder mussten Paare finden. Enrico und Markus arbeiteten im Raum der 3a und Josephine und Johannes B. im Raum der 3b. Markus und Enrico waren ein tolles Team. Sie haben sich beide gut vorbereitet und gut zusammengearbeitet. Markus hat leider manchmal Faxen gemacht, aber sein Memory war toll. Allerdings hatte es viele Rechtschreibfehler. Deshalb hat sich Markus nicht so gut gefühlt. Josephine und Johannes haben sich bei der Vorbereitung auf die anderen beiden verlassen. An ihrer Station wurden zum Schluss auch die Blätter knapp. Die Kinder der 3b fanden unsere Station schwierig, aber manchen hat es auch gefallen. Schade war, dass wir nur ein Memory hatten.



An der Station „Spiegelarten“



An der Station „Spiegelspiele“

Unsere Station „Spiegelspiele“



Bei uns mussten die Kinder Folgendes machen: Als erstes mussten sich zwei Kinder gegenüberstellen. Und dann musste der eine eine Bewegung machen und der andere – der Spiegel – musste sie nachmachen. Und das immer so weiter. Sie konnten auch wechseln. Und beide hatten einen Laufzettel, wo die Stationen draufstanden. Und wenn die beiden fertig waren, mussten die Verantwortlichen ein Kreuz auf den Laufzettel machen. Das war richtig schön.

Luisa und Robert arbeiteten im Raum der 3b. Luisa hat den Kindern erklärt, was sie machen sollen und Robert hat die Haken auf ihren Laufzetteln gemacht. Luisa war ein wenig traurig darüber, dass sie alles allein erklären musste. Kevin und Johannes S. arbeiteten im Raum der 3a. Kevin hat den Kindern alles erklärt und meistens auch die Haken auf die Laufzettel gemacht. Johannes hat nebenbei ein Memory gebastelt. Das fand Kevin nicht so toll. Die Kinder der 3b haben die Aufgaben schnell verstanden und hatten Spaß dabei. Sie haben gesagt: „Ich fand die Spiegelspiele sehr gut, weil sie einfach waren!“ und „Man musste nicht viel tun!“ oder „Mir hat es viel Spaß gemacht!“ Manche meinten: „Man hätte es noch länger machen können!“ Zuerst waren wir besorgt, dass wir etwas falsch machen könnten. Aber dann merkten wir, dass es ging und fanden Spaß daran.

Unsere Station „Rennbahn“



Für unsere Station haben wir Blätter vorbereitet, auf denen eine kreisförmige, gemalte Straße (Rennbahn) zu sehen war. Auf den Tisch stellten wir zwei Spiegelfliesen und legten das Rennbahn-Blatt davor. Die Kinder der 3b sollten nun mit einem Stift die Rennbahn nachfahren. Aber sie durften dabei nur in den Spiegel und nicht auf das Blatt sehen. Damit keiner schummeln konnte, haben wir eine Pappe über das Blatt gehalten. Zuerst dachten alle, dass das leicht ist. Weil aber der Spiegel vorn und hinten vertauscht, fiel es vielen Kindern der 3b ganz schön schwer, auf der Straße zu bleiben.

Jeder von unserer Gruppe sollte etwas mitbringen. Wir brauchten Rennbahn-Blätter, Stifte, Stoppuhren und Pappen. Leider hatte Karoline ihre Sachen dann zu Hause vergessen. Die Spiegelfliesen

hat uns der Papa von Jonas spendiert. Und der Papa von Enrico baute die Ständer für die Fliesen. Eigentlich wollten wir den Stationsbetrieb für die 3b an einem Tag in zwei Stunden machen. Aber das ging dann nicht, so dass wir es an zwei Tagen machen mussten. Das fanden wir nicht so gut, weil dadurch einiges durcheinander ging. Unsere Stoppuhren brauchten wir dann gar nicht, weil das Nachfahren der Rennbahn den Kindern ziemlich schwer fiel. Deshalb machten wir es dann nicht nach Zeit. Nina und Karoline arbeiteten im Raum der 3a und Anika und Natalie im Raum der 3b. Wir haben alle gut zusammengearbeitet. Die Kinder der 3b haben unsere Station gelobt, weil es ihnen Spaß gemacht hat und wir alles gut erklärt haben. Die ganze 3b hat uns gute Worte geschenkt. Darauf waren wir stolz.

Unsere Station „Klappspiegel“



An unserer Station konnten die Kinder sehen, wie zwei Spiegel aus einem Ding plötzlich ganz viele machen. Je weiter man die beiden Spiegel zusammenschiebt, umso mehr Spiegelbilder entstehen. Zu Beginn erzählten wir die Geschichte, die wir in der Spiegelausstellung gehört hatten. Darin verwandelt ein Mann mit Hilfe eines Klappspiegels ein Geldstück in ganz viele Geldstücke. Die Kinder sollten es selbst mit einem Geldstück probieren und danach auch andere Dinge (z. B.: selbst gemalte Bildchen) mit Hilfe des Klappspiegels vervielfältigen.

Jonas und Johannes E. arbeiteten im Raum der 3a und Stella und Flora im Raum der 3b. Jonas brachte ein 10ct- und ein 5ct-Stück mit, Flora brachte kleine Zettel zum Bemalen mit und Stella wollte breite Klebestreifen zum Zusammenkleben der zwei Spiegelfliesen mitbringen. Leider hat sie das vergessen, so dass wir die beiden Fliesen immer wieder neu zu einem Klappspiegel zusammenschieben mussten. Das fanden wir nicht schön. Jede Gruppe arbeitete mit zwei Klappspiegeln, also brauchten wir acht Spiegelfliesen mit Ständern. Stella und Flora haben gut zusammengearbeitet. Sie erzählten zu Beginn immer die Geschichte von dem Geldstück und wechselten sich mit dem Erklären und Helfen ab. Jonas und Johannes E. vergaßen die Geschichte zu erzählen. Deshalb verstanden die Kinder der 3b nicht gleich, wenn sie ihnen sagten: Nun zeichnet mal irgendwas. Aber dann hat es doch geklappt.

Ihre Zusammenarbeit hätte besser sein können. Jonas fühlte sich oft von Johannes allein gelassen, aber manchmal machte er bei der Alberei auch mit. Am Anfang waren alle vier ganz schön aufgeregt, aber dann hat es ihnen Spaß gemacht. Bei den Kindern der 3b ist die Station gut angekommen.

Unsere Station „Spiegelschrift“



Die Kinder durften sich aussuchen, ob sie die erste oder die zweite Variante machen möchten. Die erste Variante war: Man zieht auf einem Blatt in der Mitte einen Strich. Auf die eine Seite schreibt man was. Dann hält man den Spiegel daneben und dann schreibt man es vom Spiegelbild ab. So schreibt man Spiegelschrift und wenn man den Spiegel dranhält, sieht man es normal. Man musste dabei von rechts nach links schreiben. Die zweite Variante war: Man nimmt zwei Stifte gleichzeitig in die Hände, einen links, den anderen rechts und macht mit beiden die gleichen Bewegungen. Dann schreibt die linke Hand Spiegelschrift. Wir haben das an zwei Tagen immer eine Stunde gemacht.

Zuerst überlegten wir, was wir brauchen: kariertes Papier, Stifte, Handspiegel und zwei Karten mit der Erklärung. Danach teilten wir Julia und Laura-S. für den Raum der 3b und Lisa und Laura für den Raum der 3a ein. Bei Lisa und Laura klappte es an beiden Tagen gut. Sie haben abwechselnd den Kindern der 3b erklärt, was zu tun ist. Sogar Lisa hat zwei Kindern der 3b erklärt, was sie machen sollen. Julia und Laura-S. haben sich am zweiten Tag gestritten. Das war nicht so schön. Julia und Laura-S. hatten auch nur für sich Blätter mit. Darüber waren die anderen beiden traurig. Als es losging, waren wir aufgeregt. Fast alle von uns haben sich bei der Arbeit gut gefühlt. Die Kinder der 3b haben danach unsere Station gelobt.

Unsere Station „Symmetrie“



An unserer Station sollten die Kinder der 3b zwei Blätter bearbeiten. Auf dem einen Blatt sollten sie in fertige Bilder die Symmetrieachsen einzeichnen. Auf dem anderen Blatt waren Spiegelachsen und ein Bild zu sehen. Die Kinder sollten das Spiegelbild einzeichnen. Wir haben uns vorher die Blätter selbst ausgedacht. Basti und Johannes R. arbeiteten im Raum der 3b und Josi betreute ihre Station allein im Raum der 3a, weil Tim leider krank wurde. Die Kinder der 3b haben alles gut verstanden, was wir ihnen erklärt haben. Sie fanden sogar Spaß daran.

Für die Vorbereitung hat Basti karierte Blätter mitgebracht. Aber wir haben vergessen, die Spiegelachsen einzuzichnen. Dadurch konnten wir bei der Probe nicht richtig mitmachen. Wir hätten uns mit den Symmetrieblättern besser absprechen sollen. Weil Tim krank wurde, musste Josi alles allein machen. Das war für sie sehr anstrengend. Sie hat es aber gut geschafft. Wir haben es den Kindern der 3b dreimal erklärt und auch noch gründlich. Die Zusammenarbeit war gut. Die Kinder haben halbwegs verstanden. Allen aus der 3b hat es Spaß gemacht. Manchen aus der 3b hat es gefallen. Erst hatten wir ein bisschen Angst, aber dann fanden wir es gut. Die Kinder der 3b haben gesagt, dass wir die Spiegelachsen zu dünn gezeichnet haben. Josi fand es nicht so gut, dass Basti und Johannes R. ihr die Arbeit mit dem Vorbereiten der Blätter überlassen haben. Nicht so schön war, wenn die Kinder der 3b das Gegenteil gemacht haben. Gut fanden wir, wenn die Kinder mitgemacht haben.

Unsere Station „Anamorphosen“



Wenn man so eine Rolle neben ein Bild stellt, sieht das Bild in der Spiegelrolle plötzlich ganz dünn aus. In der Spiegelausstellung haben wir gelernt, dass man ein Bild ganz breit auseinander gezogen malen muss, damit es in der Spiegelrolle normal zu sehen ist. Dazu kann man sich Hilfslinien auf dem Blatt ziehen. Die Kinder der 3b sollten an unserer Station so ein breites, verzerrtes Bild zeichnen und dann im Spiegelbild das richtige Bild sehen können.

Anna-Lena und Marusha haben im Raum der 3a gearbeitet und Dunja und Micky waren im Raum der 3b. Das Erklären der Aufgabe fiel uns sehr schwer. Die Kinder der 3b haben nicht gleich verstanden, was sie auf dem Blatt mit den Hilfslinien zeichnen sollen und warum sie alles so breit zeichnen sollen. Vielleicht wäre es besser gewesen, wenn sie erst einmal Zeit bekommen hätten, um selbst zu entdecken, wie die Spiegelrolle ein Bild verändert? Vielleicht hätten wir auch ganz dünn vorzeichnen sollen? Am Anfang der Gruppenarbeit hatten wir uns gestritten, also in die Haare bekommen. Wir haben zuerst eingeteilt, was jeder macht, was jeder mitbringen soll und wer in welchen Raum geht. Danach hatte jeder zu tun. Anna-Lena und Marusha haben gut zusammengearbeitet. Bei Micky und Dunja gab es am zweiten Tag Streit und Dunja fühlte sich beim Erklären allein gelassen. Wir fühlten uns bei dem Stationsbetrieb nicht so gut, weil das Erklären so schwer war und weil es uns irgendwie fremd war und wir es noch nie gemacht hatten. Manche Kinder der 3b fanden unsere Station langweilig. Manche arbeiteten auch nur husch, husch, das war nicht schön.

Schlussfolgerungen

- Der Besuch außerschulischer Lernorte erwies sich als sinnvoll und überaus anregend. Die Schüler und Schülerinnen erhielten einen nachhaltigen Einblick in naturwissenschaftliche Zusammenhänge, die ich ihnen in der Schule so nicht vermitteln konnte.
- Der spielerische, handelnd-entdeckende Zugang wurde gefördert und geschickt genutzt, um naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu vermitteln.
- Die Präsentation in Form eines Stationsbetriebes für die Parallelklasse forderte den Schülern nicht nur sichere Kenntnisse über das Phänomen Spiegel ab, sondern schulte soziale Kompetenzen wie kooperatives Handeln und Planen sowie Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.
- Für die Lehrerin bot das Projekt eine Fülle von Beobachtungsmöglichkeiten, die im frontalen Unterricht nicht zu haben sind. Durch die Einbeziehung außerschulischer Lernorte gewann ich die fachwissenschaftliche Sicherheit, die ich mir sonst erst hätte anlesen müssen.

Geräusche – Schall – Lärm

Schule:	Grundschule im Grünen, Malchower Chaussee 2, 13051 Berlin-Lichtenberg
Klasse:	Klasse 4b
Projektleiterin:	Kerstin Beyer
Thema:	Geräusche – Schall – Lärm

Intentionen – Warum gerade dieses Thema?

Schule und Kinder stehen für mich schon immer in Verbindung mit Geräuschen und Lärm. Es gibt immer wieder Situationen, in denen nicht nur Erwachsene, sondern auch Kinder auf der einen Seite Stille wünschen, diese aber schwer für längere Zeit umsetzen können, und andererseits aber oft durch Geräusche gestresst werden. Allerdings zeigt sich im täglichen Umgang mit den Kindern auch, dass viele Kinder daran gewöhnt sind, ständig Geräusche und Lärm um sich zu haben und dies oft nicht als störend empfinden. Es fällt ihnen schwer, stille Momente zu genießen und als Erholung anzusehen, in denen sie sich nicht nur entspannen können, sondern auch viele Beschäftigungen bewusster und intensiver gestalten und wahrnehmen können. Ihnen das nahe zu bringen, erfordert Geduld und Mühe. Da Kinder schon vom Kleinkindalter an mit vielen Geräuschkulissen aufwachsen, zeigt sich immer deutlicher, dass nicht nur Gehörschädigungen immer früher auftreten, sondern auch Unkonzentriertheit, Kopfschmerz und Gereiztheit zunehmen. Aber hier wird der Zusammenhang oft nicht erkannt oder bewusst nicht wahrgenommen.

Da ich tagtäglich erlebe, mit welcher Lautstärke Kinder und Erwachsene an der Schule konfrontiert sind und da die Kinder mir auch oft zeigen, in welcher Lautstärke sie Musik über den Rekorder oder Disc- und Walkman hören, ist es mir wichtig, die Kinder für dieses Phänomen zu interessieren und ihnen Zusammenhänge und Ursachen nahe zu bringen.

Die erste intensive Auseinandersetzung mit diesem Thema hatte ich im Jahr 2000, als ich an der Erarbeitung der Materialien für die Grundschule „Lärm und Gesundheit“ mitgearbeitet habe, die von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) in Auftrag gegeben wurde. Ich habe während und nach dieser Beschäftigung gemerkt, dass nicht nur ich, sondern auch die Kinder ganz anders mit diesem Thema und den dazugehörigen Situationen umgegangen sind. Dies ist mir in meiner jetzigen Projektarbeit mit den Schülern meiner Klasse auch wieder aufgefallen.

Ablauf des Projekts

Als Klassenlehrerin informierte ich die Schüler/innen über meine Idee, mit ihnen ein Projekt zum Thema „Geräusche – Schall – Lärm“ zu machen, und fragte sie, ob sie Lust hätten, gemeinsam mit mir an dieser Thematik zu arbeiten. Spontan sollten die Kinder äußern, was ihnen dazu alles schon einfällt. Dies hielten wir fest und dann sollten sie Fragen zum Thema formulieren, die sie bearbeiten wollten (Anlage 1). Danach ließ ich ihnen etwa zwei Wochen Zeit, in denen sie sich weitere Gedanken darüber machen und sich schon nach eigenen Materialien umschauen sollten, obwohl viele sofort Interesse bekundet hatten. In diesen zwei Wochen sprach ich den Schwerpunkt nicht

noch einmal in der Klasse an, beschäftigte mich aber mit den Fragen und baute darauf meine Projektplanung auf.

Am ersten Tag unseres Projekts machten wir ein Brainstorming zum Thema „Geräusche“. Die Kinder sollten alles benennen, was ihnen dazu einfiel (Anlage 2). Anschließend erhielten die Schüler/innen den Auftrag, im Klassenraum zu erforschen, womit man Geräusche machen kann, und sie sollten auch versuchen zu erklären, was da passiert (Anlage 3).

Am nächsten Tag wählten die Schüler/innen eine der vorgegebenen Zahlen aus und alle Kinder mit der gleichen Zahl wurden Mitglieder einer Gruppe. Jede Gruppe erhielt einen anderen Forschungsauftrag.

Im Anschluss an die Erfüllung des Auftrages mussten sie über ihren Auftrag und über ihre Entdeckungen sprechen (Anlage 4 – einige Schülerwahrnehmungen dazu).

Gruppenaufträge

1. Gehe leise durch das Schulhaus und versuche mindestens fünf Geräusche zu erlauschen. Schreibe auf, was du gehört hast und wer es erzeugt hat.
2. Gehe um das Schulhaus oder in den Bauernhof oder auf den Sportplatz oder auf den Spielplatz. Stelle dich ganz still hin, schließe die Augen und lausche. Welche Geräusche hast du gehört? Wer hat sie erzeugt? Schreibe auf.
3. Überlege dir mindestens fünf Verben, die Geräusche benennen und überlege, wodurch diese Geräusche erzeugt werden. Schreibe jedes Wort auf ein Kärtchen und hefte es an die Tafel.
4. Welche Geräusche empfindest du als Lärm? Schreibe mindestens drei Beispiele auf und begründe auch warum. Lege alles in unsere Lärmkiste.
5. Höre dir auf der CD einige Hörbeispiele für Geräusche an (Nr. 12–30). Schreibe auf, was du gehört hast.
6. Lies dir die Geschichte „Der Geräuschemacher Herr Krachinski“ durch und schau dir an, womit er Geräusche macht. Welche Dinge davon haben wir in der Schule, welche könntest du von zuhause mitbringen? Hast du andere Ideen, wie man einzelne Geräusche noch erzeugen könnte?

Nachdem wir nun wussten, wie Geräusche erzeugt werden können und wer Geräusche erzeugen kann, wollten wir erfahren, wie das genau funktioniert.

Deshalb war der nächste Schritt, verschiedene Experimente zur Schallentstehung und Weiterleitung zu machen (Anlage 5). Nun wussten wir schon so viel und hatten trotzdem noch so viele Fragen, deshalb besuchte uns Frau Susanne Neyen vom Unabhängigen Institut für Umweltfragen und führte mit den Kindern einen ganzen Projekttag an der Schule durch (Anlage 6).

In weiteren Projektstunden arbeiteten die Schüler/innen mit Hilfe selbst mitgebrachter oder bereitgestellter Materialien und natürlich mit den Erfahrungen aus unseren vorhergehenden Untersuchungen daran weiter, ihre am Anfang gestellten Fragen zu beantworten. Immer dann, wenn jemand etwas herausgefunden hatte, wurde es erklärt und für alle sichtbar dargestellt.

In dieser Zeit fand an unserer Schule eine Veranstaltung zum Thema „Theatereffekte“ statt, in der auch gezeigt wurde, wie im Theater Geräusche erzeugt werden. Hier entschieden sich die Schüler/innen freiwillig zur Teilnahme (Anlage 7).

Am 9. Februar 2005 besuchten wir dann die Akustikausstellung im Deutschen Technikmuseum in Berlin und konnten ganz viel ausprobieren, Fragen stellen und ungeklärte und noch nicht bedachte Sachen erfahren. Toll war auch, dass eine 11. Klasse zum gleichen Zeitpunkt in der Ausstellung war und sich hier rege Gespräche entwickelten und die Oberschüler den Viertklässlern viel erklärten, was sie noch so wissen wollten (Anlage 8).

Fast zum Schluss versuchten wir dann noch der Frage auf den Grund zu gehen, was Lärm ist, wann er unserer Gesundheit schadet und wie wir uns vor solchem gesundheitsschädigenden Lärm schützen können.

Unser Abschluss sollte es sein, die Geräuschgeschichte „Der Schatz der Stille“ zu inszenieren. Leider mussten wir dieses Vorhaben aus verschiedenen Gründen verschieben. Nach den Osterferien werden wir das aber nachholen und die Geschichte als Aufführung für den nächsten Elternabend vorbereiten. Stattdessen besuchten wir noch das Musikinstrumenten-Museum in Berlin, hatten dort eine sehr lehrreiche Führung und eine Veranstaltung zum „Karneval der Tiere“.

In der ganzen Projektzeit führte jeder Schüler und jede Schülerin ein eigenes kleines Projektbuch, in dem wichtige Sachen aus Sicht des Einzelnen notiert wurden.

Besuchte außerschulische Lernorte und einbezogene Partner

Susanne Neyen vom „Unabhängigen Institut für Umweltfragen“, Fachgebiet Lärmschutz und das von ihr mitentwickelte Buch

„Gut, dass du Ohren hast, gut, dass du hörst!“

(ISBN 3-9355 3-03-5)

www.ufu.de

Deutsches Technikmuseum in Berlin: „Spektrum – Akustikausstellung“

Trebbiner Str. 9, 10963 Berlin

Tel. 030/9025 4 -0

www.dtmb.de

Agentur für Ausstattung & mobile Veranstaltungen

Veranstaltung „Theatereffekte“

www.theatereffekte.de

Musikinstrumenten-Museum Berlin

Tiergartenstr. 1, 10785 Berlin

www.sim.spk-berlin.de

Internet:

www.kidsweb.at/schall

www.blinde-kuh.de

www.geo.de/GEOlino

Literatur

„Die Welt des Schalls“, Tessloff Verlag, 1988
Reihe – Was ist was – Band 28
ISBN 3-7886-0268-6

„Mein erstes Buch vom Schall“, Tessloff Verlag, 1991
ISBN 3-7886-0786-6

„Spannendes aus Wissenschaft und Technik“, Christian Verlag, 1999
ISBN 3-88472-402-9

„Die besten Experimente für Kinder“, Bassermann Verlag, 2004
ISBN 3-8094-1720-3

„Erstaunliche Experimente“, Bechtermünz Verlag, 1996
ISBN 3-86047-493-6

„Das große Buch der Experimente“, Gondolino, Gondrom Verlag, 2004
ISBN 3-8112-2292-9

„Welt der Wissenschaft“, Parragon Verlag, 2004
ISBN 1-40544-238-7

Materialheft „Lärm und Gesundheit“. Materialien für die Grundschule (1. bis 4. Klasse). BZgA, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.).
ISBN 3-933191-53-x

Materialheft „Lärm und Gesundheit“. Materialien für 5. bis 10. Klassen. BZgA, Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.).
ISBN 3-12-99058-3-9

Die Kinder nutzten noch eigene Bücher und brachten passende Artikel aus verschiedenen Kinderzeitschriften mit (z. B. Geolino, Löwenzahn ...).

Arbeitsformen

- Eingesetzt wurde Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit, Arbeit in der Klassenformation.
- Zu bearbeitende Schwerpunkte wurden vorgegeben.
- Die Schüler/innen beschäftigten sich mit eigenständigen Fragestellungen und stellten sie dann der Gruppe oder Klasse vor.

Persönliche Schlussfolgerungen

In meiner nun fast vierjährigen Unterrichtszeit mit meiner Klasse haben wir von Anfang an sehr offen und projektorientiert gearbeitet. Die Schüler/innen sind es also gewohnt, sich eigenständig mit vorgegebenen bzw. selbst ausgewählten Schwerpunkten zu beschäftigen, und sie sind in der Lage, selbstständig Materialien zu beschaffen, Dokumentationen in verschiedensten Formen herzustellen und Vorträge darüber zu halten. Dadurch war der Einstieg in dieses Thema nicht schwer, da die Klasse 4b auch sehr wissbegierig und interessierbar ist. Ich merkte schon am ersten Tag, als ich ihnen von meinem Vorhaben erzählte, dass sie selbst viele Fragen dazu hatten, aber auch schon ein gewisses Potenzial an Wissen vorhanden war.

Alle Schüler/innen arbeiteten vom ersten Tag an eifrig mit und versuchten, die anfangs gestellten Fragen zu lösen. Dabei zeigte sich wieder, dass sie nicht nur an ihre eigenen Problemstellungen dachten, sondern auch die Fragen ihrer Mitschüler/innen zu klären versuchten und gewissenhafte Zuhörer waren, wenn ein Mitschüler etwas herausgefunden hatte. Selbstständig brachten sie die verschiedensten Lösungsmöglichkeiten ein und erkundeten auch, wo und von wem man Hilfe erhalten könnte. Natürlich machte es ihnen besonders viel Spaß, wenn schulfremde Personen einbezogen wurden oder wir das Schulgelände verließen und verschiedene Einrichtungen besuchten, um uns dort zu informieren. Viele Fragen konnten beantwortet werden und sind in den Köpfen der Kinder verankert, auch wenn nicht alles schriftlich festgehalten werden konnte, wollte oder sollte. Die offenen Problematiken regen die Schüler/innen an, sich weiter selbstständig mit dem Thema auseinanderzusetzen. Ich denke, dass sie nun bewusster mit dem Schwerpunkt „Lärm als Gesundheitsschädigung“ umgehen, als sie es vorher getan haben. Natürlich wird das nicht auf Dauer reichen und man muss und sollte immer wieder auf dieses Thema eingehen, aber den ersten Grundstein haben wir mit unserem Projekt gelegt.

Für mich war es angenehm zu sehen, wie interessiert und selbstständig die Kinder arbeiteten und Zusammenhänge erkannten, und dass ich oft nur wenige Impulse geben musste und als stille Beobachterin von außen alles betrachten konnte.

Anlage 1

Fragen der Schülerinnen und Schüler

Warum hat die Natur Geräusche?
War es früher auch so laut wie heute?
Warum kann Lärm uns krank machen?

Max A.

Können wir ohne Lärm leben?
Ist Lärm gesund?
Hunde können sehr gut hören, wenn viele Leute laut sind und der Hund dabei ist, kann dann auch sein Trommelfell platzen, kann er wieder hören?

Lien

Wieso hören wir?
Wodurch entsteht Lärm?
Können wir ohne Ohren sprechen?
Wieso ertragen wir keine hohen Töne?
Was ist das Trommelfell?

Rick

Wie schnell ist der Schall?

Theo

Welche Geräusche machen Tiere und wie machen sie das?

Evelina

Warum knallt es, wenn ein Flugzeug die Schallmauer durchbricht?
Weshalb hören Tiere besser als Menschen?

Wo gibt es überall Lärm?

Wie entsteht Schall und Lärm?

Arvid

Wie weit können Adler schreien?

Wie verhält sich der Schall in Instrumenten?

Johannes

Wieso schadet laute Musik uns?

Warum fahren Jugendliche auf Rockmusik ab und alte Leute hören lieber Klassik? Macht leise Klassikmusik uns müde, und wenn wieso?

Hält laute Musik uns auf den Beinen?

Klara

Warum gibt es Lärm, Geräusche und Schall?

Was gibt es für Ohrenkrankheiten und warum kann man von Lärm krank werden?

Nicole

Anlage 2

Begriffe und Erklärungsversuche

Begriffe, die den Kindern zum Thema einfielen:

laut, leise, hören, Lärm, Ohr, Trommelfell, Schall, reden, sprechen, Stimmbänder, brüllen, schreien, piepsen, klopfen, klappern, trampeln, stampfen, rufen, Kopfhörer, Musik, Auto, Silvester, Kinder, Marktschreier, Instrumente, Rekorder, Fußballstadion, Bauernhof, taub, Tiere, Wind, schneiden, lachen, Ohrenschmerzen, Fernseher, Vögel, Klingel, weinen, quieken, Kirchturmglocke, Konzert, Baustelle, Straße, Schule, Ruhe, Tierlaute, Feuer, Stein, Pferdewiehern, Motoren, knacken, blubbern, knarren, Babys, Uhricken, streiten, Radio, pfeifen, fließen, Pause, Stimmen, Maschinen, Werkstatt, jodeln, Flugzeug, Punkrock, flüstern, niesen

Erklärungsversuche der Kinder auf die Fragen:

Warum gibt es Geräusche?

Gibt es einen Ort ohne Geräusche?

Was machen gehörlose Menschen?

Geräusche entstehen, wenn zwei Gegenstände sich berühren.

Johannes

Geräusche entstehen, wenn etwas schwingt (Hals/Kehlkopf), dadurch entsteht der Ton.

Arvid

Es gibt keinen Ort ohne Geräusche, Luft ist ja auch hörbar.

Nadine

Geräusche entstehen von selbst, man kann sie nicht vermeiden, z. B. Regen.

Carlotta

Wo Wasser ist, können keine Geräusche sein.

Laura

Ohne Geräusche könnte man nicht leben, z. B. Gefahr erkennen.

Pascal

Tiere machen Geräusche, um sich zu verständigen.

Klara

Gehörlose Menschen haben ein Hörgerät.

Ibrahim

Der Mensch kann sich ohne Geräusche nicht weiterentwickeln.

Rick

Anlage 3

Die Kinder forschen im Klassenraum



Arvid klopft das Fenster auf und zu



Tim klopft mit dem Finger ans Terrarium



Max und Rick untersuchen die Legobausteine



Geräusche hören und erkennen



Virginia, Maria und Laura Marie an den Riesenmikadostäben



Carlotta, Evelina und Guilia klopfen mit dem Zahnputzbecher auf der Tischplatte



Geräusche außerhalb des Schulgebäudes entdecken



Geräusche im Schulhaus entdecken



Geräuschememory



Gruppenaufträge lesen

Anlage 4

Einige ausgewählte Schülerwahrnehmungen nach der Gruppenarbeit

Heute haben wir uns in sechs Gruppen aufgeteilt. In unserer Gruppe sollten wir mindestens drei Dinge aufschreiben die wir als Lärm empfinden.

Ich habe aufgeschrieben: Baustelle,
Pause in unserer Klasse, Vorklass,
Silvester, Autolärm, Punk-Rock,
Deutsche Volksmusik, Frau
Beyers Zirkel

Dann haben wir noch denn
Rekorder

Wir haben Aufgaben bekommen und die mussten

wir lösen. Wir mussten auf den Spielplatz, Bauernhof,
Schulhof und Sportplatz. Da haben wir Geräusche gesammelt.

Dann haben wir uns aufgeteilt und Licky sind
auf den Bauernhof gegangen und auf den Spielplatz. Wir haben
Geräusche gefunden und die sind

Wir haben die Geschichte von dem „Geräuschemacher“ ^{Gruppe 6} Herr Krachinski gelesen. Danach haben wir uns, ^{max 5.}
die Geräuschrezepte davon durchgelesen. Und dann
haben wir ein paar Geräuschrezepte ausprobiert.

Anlage 5

Experimente zur Schallentstehung und Weiterleitung

(Experimente aus: „Lärm und Gesundheit“ Materialien für die Grundschule)



Die Gläser sind mit unterschiedlich viel Wasser gefüllt. Nimm einen Löffel und schlage vorsichtig an. Schreibe auf, was du hörst und siehst!



Nimm die Stimmgabel und schlage sie auf die Tischkante. Halte sie dann sofort an dein Ohr.



Schlage die Stimmgabel erneut an, aber halte sie dann schnell in das Wasser. Was kannst du beobachten? Schreibe deine Beobachtung auf!



Nimm ein möglichst 50 cm langes Lineal und lege es so auf den Tisch, dass mindestens 25 cm über die Tischkante ragen. Halte das auf dem Tisch liegende Ende mit der Hand fest und biege das andere Ende nach unten. Nun lass dieses Ende los. Wiederhole den Vorgang, verkürze dabei das über den Tisch ragende Ende. Schreibe auf, was du hörst, siehst und fühlst!



Nimm einen Löffel und schlage ihn an die leere Tasse. Nun fülle die Tasse mit Wasser und schla-ge nochmals mit dem Löffel dagegen. Schreibe auf, was du hörst und siehst.



Ziehe das Gummi über den Plastikbecher bzw. über die Blechbüchse.
Zupfe das Gummi an. Halte den Plastikbecher bzw. die Blechbüchse mit der geschlossenen Seite ans Ohr und zupfe das Gummi nochmals an. Schreibe auf, was du hörst und spürst.



Nimm einen Luftballon und blase ihn auf. Nun lasse die Luft entweichen, indem du die Öffnung auseinander ziehst. Schreibe auf, was du hörst, siehst und fühlst.



Zupfe an einer Saite der Gitarre. Berühre danach diese Saite leicht mit einem Finger. Was siehst und was fühlst du? Schreibe es auf.



Stelle den Wecker oder ein mechanisches Metro-nom auf den Tisch und höre. Nun lege dein Ohr auf die Tischplatte. Was stellst du fest? Nun stel-le den Wecker auf den Teller und höre. Lege das Ohr nochmals auf die Tischplatte. Was stellst du fest? Vergleiche. Protokolliere.

Anlage 6 Akustikausstellung im Deutschen Technikmuseum in Berlin – SPECTRUM

Zu jedem Experiment waren genaue und für Kinder verständliche Anweisungen zum Lesen vorhanden, außerdem wurden dann die einzelnen Vorgänge auch noch einmal beschrieben.



Anlage 7

Einige ausgewählte Schüleraussagen zum Besuch der Akustikausstellung und des Musikinstrumentenmuseums

Besuch im Spektrum
Gestern waren wir im Spektrum.
Da waren wir an der Akustikausstellung.
In der Ausstellung gab es sehr viele Experimente.
Bei dem einen Experiment musste
sich eine Person zwei Plastik-Rohre
an die Ohren halten, und eine andere
musste mit einem Holzstab gegen
eines der Rohre klopfen. Die Person
die sich die Rohre an die Ohren gehalten
musste sagen aus welchem Ohr was das
Klopfen gehört hat. Die andere Person
sagt dann ob richtig oder falsch gemacht wurde.



MUSIKINSTRUMENTE- MUSEUM

Gestern (am 8.3.05) waren wir im Musik-
instrumentenmuseum. Da hat uns ein
Mann durchs Museum geführt.
Er hat uns einige schöne Instrumente
vorgespielt und uns erklärt
wie sie funktionieren. Danach
berichtete eine Frau über den
„Kameral der Tiere“. Sie hat uns
erzählt, dass Camille Saint-Saëns
(der Komponist) zur Inspiration
aus Meer fuhr.



Die Waldforscher

Schule:	Grundschule Fuldata-Simmershausen, Teichstraße 10, 34233 Fuldata
Klasse:	Jahrgang 2 (43 Kinder) und 3 (36 Kinder)
Projektleiter/innen:	Achim Kessemeier, Eva Maria Knopp, Alexandra Seitz, Andreas Wunsch, Hannah Viertel
Thema:	Die Waldforscher

Intentionen und Ziel der Unterrichtseinheit

Die Kinder sollen lernen, selbstständig zu arbeiten.

Teilziele

Die Kinder sollen

- erfahren, dass sie für ihr eigenes Lernen verantwortlich sind,
- individuelle Interessen ausbilden und weiterentwickeln,
- Organisationsfähigkeit entwickeln,
- lernen, sich selbst realistisch einzuschätzen,
- soziale Kompetenzen im Umgang miteinander entwickeln,
- Leistungsbereitschaft und Leistungsfreude erfahren.

Ablauf des Projekts

(17.09.–17.12.2004, jeweils 4 Schulstunden pro Woche)

Sequenz	Inhalt	Ziel
Einstieg (17.09. – 22.09.)	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines Entdecken im Wald • Reflexion des Waldbesuchs • Gestalten des Forschertagebuchs 	Die Kinder sollen sich mit dem Thema „Wald“ auseinandersetzen sowie Neugier und Motivation zu diesem Thema entwickeln.
Entwicklung der Fragestellung (24.09. – 01.10.)	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerinterview: Assoziieren von Vorwissen und Interessen • Sammeln von ersten Fragen und Vorhaben • Gruppenbildung • Formulieren der Fragestellung 	... Interessensschwerpunkte ausbilden und eigene Fragen entwickeln.
Planung des methodischen Vorgehens (06.10. – 08.10.)	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsames Sammeln von möglichen Informationsquellen • Überlegen, welche Informationsquellen für die eigene Fragestellung relevant sind • Planen der ersten Schritte 	... herausfinden, woher sie Informationen bekommen können und Organisationsfähigkeit entwickeln.
Forschen/ Dokumentieren (06.10. – 19.11.)	<ul style="list-style-type: none"> • Forschen in der Lernwerkstatt und im Wald • Dokumentieren im Forschertagebuch 	... lernen, Informationen zu finden, festzuhalten und Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden.
Expertenbefragung (03.11. – 19.11.)	<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion in den Wald mit einem Förster und einem Jäger (03.11.) • Wandertag zum Tierpark Sababurg, Befragen der Zoopädagogin (10.11.) • Spurensuche im Wald mit einer Biologielehrerin der Gesamtschule Fuldata (12.11.) • Befragen der Biologielehrerin (19.11.) 	
Reflexion (24.11.)	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerinterview 	... sich ihrer Handlungen und Ergebnisse bewusst werden.
Präsentation (26.11. – 17.12.)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellen der Forscherergebnisse in der Klasse • Präsentation der Ergebnisse auf einer Homepage • Ausstellung und Präsentation für die Eltern auf der Weihnachtsfeier der Klasse 	... lernen, das Wichtigste aus ihren Arbeitsergebnissen auszuwählen und vor Publikum vorzutragen.

Das Forschen im Wald und in der Lernwerkstatt, das Befragen von Experten und die Dokumentation laufen z. T. zeitgleich und wiederholt ab. Auch das methodische Vorgehen wird während des Forschens immer wieder überarbeitet und den Lernfortschritten angepasst. Die Forscherarbeiten finden nicht nur im Unterricht, sondern auch zu Hause statt. Besonders das Dokumentieren im Forscherbuch wird teilweise als Hausaufgabe erledigt.

Besuchte außerschulische Lernorte

- Schulwald in Fuldata-Simmershausen
- Tierpark Sababurg, Landkreis Kassel

Außerschulische Partner

- Hegegemeinschaft Fuldata (Herr Börner, Herr Ulbrich)
- Tierpark Sababurg (Frau Hofmann)
- Naturexpertin (Frau Graw)

Fragestellungen der Kinder

Pflanzen:

- Was gibt es für Pilzsorten? Wie kann man sie unterscheiden?
- Wie viele verschiedene Blätter gibt es im Wald?

Füchse:

- Wie sieht ein Fuchsbau von innen aus?
- Wie ernähren sich Füchse?
- Warum bauen Füchse einen Bau?

Rehe:

- Wie lockert sich bei Rehen das Geweih?
- Wie bekommen Rehe Kitze?
- Wie kommt das Fell ans Geweih?

Hirsche:

- Warum haben Hirsche so große Geweihe?
- Warum ist das Geweih so zackig?
- Warum werfen Hirsche ihr Geweih ab?

Eichhörnchen:

- Warum ist der Schwanz so buschig?

Evolution:

- Wie haben sich die Tiere entwickelt?

Siehe auch die Homepage der Grundschule: www.fuldata.de/gs-simmershausen

Arbeitsformen

Der Aufbau der Unterrichtseinheit ist in drei übergeordnete Sequenzen untergliedert: Der Einstieg dient der Einstimmung der Kinder auf das Thema „Wald“ sowie der Entwicklung der individuellen Fragestellung und der Planung des methodischen Vorgehens. Der Hauptteil der Einheit ist das selbstständige Forschen der Kinder. Am Schluss stehen die Reflexion der Forscherarbeit und die Präsentation der Ergebnisse.

Als Einstieg ist es wichtig, den Kindern viel Zeit zum freien Erkunden und Spielen im Wald zu geben, damit sich aus dem Umgang mit der Natur automatisch eigene Fragen entwickeln. Der Rest der ersten Sequenz ist stärker lehrergeleitet, da sie dazu dient, den Kindern die Methoden vorzustellen, mit denen sie später selbstständig umgehen sollen. Es ist wichtig, dass die Kinder die entsprechenden Informationen für die Auswahl der Arbeitsformen und die möglichen Wege zur Lösung von Fragestellungen erhalten, möchte man den Unterricht in diesen Bereichen öffnen. So werden die Kinder zunächst schrittweise an die Formulierung einer Fragestellung herangeführt, indem sie sich zunächst intensiv durch Spielen und freies Erkunden mit dem Wald beschäftigen und ihre Erfahrungen im offenen Unterrichtsgespräch reflektieren. Anschließend werden sie sich in einem Partnerinterview ihrer Vorerfahrungen und Interessen zu diesem Thema bewusst. Daraus sollen sich nun konkretere Fragestellungen entwickeln, indem erste Fragen und Handlungsvorstellungen formuliert werden. Die daraus entstandenen, zum Großteil noch sehr groben Themenbereiche werden nun sortiert, um eine Bildung von Forscherteams zu erleichtern. Erst in der Forschergruppe soll nun die genaue Fragestellung diskutiert und formuliert werden. Alternativ könnten die Kinder auch zu einem ganzen Thema (z. B. Hirsche) statt an einer konkreten Frage (z. B. Warum werfen Hirsche ihr Geweih ab?) arbeiten. Dies würde aber vermutlich zu einem bloßen Abschreiben von Informationen aus Sachbüchern etc. führen. Versuchen die Kinder eine konkrete Frage zu beantworten, sind sie dazu gezwungen, gezielt vorzugehen und nach der einen speziellen Information zu suchen.

Der nächste Schritt ist die Planung des methodischen Vorgehens. Dazu wird gemeinsam im Klassenverband überlegt, wo Informationen zu finden sind. Daraus entsteht ein Plakat, das den Kindern im Lauf ihrer Forscherzeit als Hilfestellung dienen soll. Dieses gemeinsame Vorgehen ist eine notwendige Voraussetzung für die selbstständige Arbeit der Kinder. Sie müssen zunächst verschiedene Möglichkeiten kennen lernen, um später aus ihnen auswählen zu können. Nachdem die Forscherteams ihre ersten methodischen Schritte geplant haben, beginnt die eigentliche Forscherarbeit.

Der Hauptteil der Unterrichtseinheit ist das selbstständige Arbeiten in den Forscherteams. Dabei können die Kinder selbst wählen, ob sie alleine, zu zweit oder in Kleingruppen arbeiten möchten. Je nach Fragestellung arbeiten die Kinder im Wald oder in der Lernwerkstatt und dokumentieren ihre Arbeit in einem Lerntagebuch. Die Kinder können zu jeder Zeit in ihr „Forscherbuch“ eintragen, was ihnen im Zusammenhang mit ihrer Arbeit wichtig ist. Somit stellt es die Basis der Kommunikation mit der Lerngruppe (Forscherteam) und der Lehrerin dar. Neben der Dokumentation soll es die Kinder aber auch dazu anzuregen, sich bei ihren Arbeiten selbst zu beobachten und wichtige Erfahrungen, Probleme und Fragen festzuhalten.

Aufgrund der Zusammenarbeit mit der Parallelklasse und der dadurch bedingten Doppelsteckung der Lehrkräfte können sich die Kinder selbst entscheiden, ob sie im Wald oder in der Lernwerkstatt arbeiten wollen.

Für die Waldexkursionen können sich die Kinder Material aus der Lernwerkstatt aussuchen (z. B. Behälter für gesammelte Blätter, Pilze, Steine etc., Becherlupen, Pinzetten, Bodenthermometer, Bestimmungsbücher). Sie sollen aber auch eigenes Material mitbringen, welches sie für ihre Forschungsarbeiten benötigen (z. B. Taschenlampen, Tüten, Sachbücher).

Für das Forschen in der Lernwerkstatt spielen die Medien eine wichtige Rolle, da Medien ein freies und selbstständiges Lernen ermöglichen. Dementsprechend werden neben den Medien, die von den Kindern selbst organisiert werden, auch verschiedene Informationsquellen im Klassenraum bereitgestellt. Dabei handelt es sich um naturwissenschaftliche Sachbücher und PC-Lernprogramme für Kinder. Außerdem stehen den Kindern mehrere Computer mit Internetzugang zur Verfügung. Dies sind die Medien, die üblicherweise für wissenschaftliches Arbeiten genutzt werden. Die Kinder sollen lernen, sie für ihre Zwecke einzusetzen und Informationen in ihnen zu finden.

Dennoch ist die individuelle Betreuung der Kinder durch die Lehrerin notwendig, indem sie die Lerngruppen berät und sie in ihrem Lernprozess bekräftigt. Zudem kann bei einem Grundschüler noch kein vollkommen selbstständiges Handeln mit Informationsmedien vorausgesetzt werden.

In der dritten großen Sequenz finden die Reflexion der stattgefundenen Arbeit und die Präsentation der Ergebnisse statt. Die Kinder interviewen sich erneut gegenseitig und reflektieren auf diese Weise ihr eigenes Zutun für das Gelingen des Projekts und den eigenen Lernzuwachs.

Die Präsentation dient der Wertschätzung der Arbeit sowie der Ergebnissicherung. Präsentiert wird auf verschiedenen Ebenen. Eine Form der Präsentation sind die Forschertagebücher der Kinder, in denen sie ihre Arbeit festgehalten haben. Des Weiteren stellen die Kinder sich gegenseitig im Unterricht ihre Forschungsergebnisse vor. Für die Eltern bereiten die Schülerinnen und Schüler eine Ausstellung und ebenfalls kleine Vorträge vor. Eine zusätzliche Möglichkeit, die Ergebnisse der Kinder nach außen zu tragen, ist das Zusammentragen der Arbeitsergebnisse auf einer Homepage. Dies stellt eine besonders große Würdigung für die Kinder dar, da sie ihren Verwandten und Bekannten ihre eigene Arbeit im Internet präsentieren können. Eine andere Möglichkeit wäre beispielsweise das Erstellen einer Wandzeitung gewesen, die aber die Präsentation nicht auf diese Weise aus der Schule hinaustragen könnte.

Experimente/Versuche

- Vergleich der Temperatur außerhalb und in einem Tierbau
- Untersuchungen mit dem Binokular

Dokumentation

- Forscherbücher der Kinder
- Homepage Jahrgang 3: www.schola-21.de/d2/web.asp?PID=608
Homepage Jahrgang 2: www.schola-21.de/d2/web.asp?PID=698
- Filme
- Fotos
- Lehrertagebücher

Persönliche Schlussfolgerungen

Das freie Erkunden und Spielen im Wald ist wichtig für die Entwicklung der Fragestellungen. Auf diese Weise sind die Kinder bereits mit dem Thema „Wald“ vertraut und hoch motiviert, als Waldforscher zu arbeiten. Auch die grundsätzlichen Überlegungen über die Tätigkeiten eines Forschers sind hilfreich für das Selbstverständnis der Kinder während dieser Unterrichtseinheit.

Eine der für mich wichtigsten Fragen im Anschluss an diese Einheit war, warum die Kinder so viele Nachschlagefragen formuliert haben und kaum Handlungsfragen und gar keine philosophischen Fragen. Ich hatte außerdem erwartet, dass „kleinere“ Fragen entstehen würden, die von den Kindern selbstständiger erarbeitet werden können. Stattdessen entstanden sehr umfangreiche „verkopfte“ Fragen, wie man sie z. B. aus Tierdokumentationen kennt. Eine Erklärung für diese Fragen ist vielleicht, dass trotz der Waldbesuche die Fragen in den Köpfen der Kinder entstanden sind und nicht durch das Handeln im Wald. Vermutlich sind wichtige Gründe dafür der zeitliche Abstand zum Waldbesuch und die verfrühte Formulierung.

Es wäre besser gewesen, die Waldbesuche noch genauer zu reflektieren und dabei die Kinder zu fragen, was sie fasziniert hat. Aus diesem genaueren Hinsehen hätten vielleicht kleinere, individuellere und handlungsorientiertere Fragen entstehen können. Wir haben uns zu früh auf die Fakten konzentriert. Das schnelle Nachschlagen und das Verlangen nach schnellen Ergebnissen ist allgemein ein Problem der Informationsgesellschaft. Gerade in der Schule müssen die Prozesse verlangsamter werden, um mehr Zeit für Reflexion und Transparenz zu haben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Kinder motivierter und nachhaltiger lernen, wenn sie ihre Vorhaben selbst auswählen. Es hat sich gezeigt, dass durch die Öffnung des Vorhabens auf die Fragen der Kinder eine Erweiterung des Untersuchungsspektrums stattfindet. Die Intensität der Auseinandersetzung mit den eigenen Fragen wurde von den Kindern während des gesamten Projektverlaufs auf einem hohen Niveau gehalten.

Literatur

Bannach, Michael (2002): Selbstbestimmtes Lernen. Freie Arbeit an selbst gewählten Themen (= Grundlagen der Schulpädagogik, Bd. 1). Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.

Becker, Georg E. (2004): Unterricht planen. Handlungsorientierte Didaktik. Teil I. 9. überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz.

Hartinger, Andreas (1997): Interessensförderung. Eine Studie zum Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts Bd. 2). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Dokumente aus dem SCHOLA-21-Programm

Das sind wir:

Wir sind Schüler des 2. Jahrgangs der Grundschule Fuldataal-Simmershausen. Über Tiere, Pflanzen und andere wichtige Dinge forschen wir gerne. Wir gehen oft in den Wald und beobachten ihn zu jeder Jahreszeit. Dabei entstehen viele Fragen, die wir in der Lernwerkstatt der Schule mit Experten besprechen.

Unser Ziel:

Unser Schulwald ist in der Nähe der Schule und wir versuchen, mehr über ihn zu erfahren.

Unsere Regeln:

1. Jede Frage ist für uns wichtig!
2. Wir versuchen gemeinsam, Lösungen zu finden!
3. Eltern, Fachleute und andere Experten können uns immer helfen.



Warum können Füchse so gut hören?

Was haben wir herausbekommen?

Der Fuchs kann mit seinen guten Ohren die Beute fangen und wenn eine Maus fünf Meter entfernt ist und Piep macht, dann kann der Fuchs sie trotzdem hören. Wenn der Fuchs nicht so gut hören könnte, würde der Fuchs keine Beute fangen. Sie müssen ihre Nahrung hören.

Wie war die Arbeit?

Wir haben gelesen und aufgeschrieben. Den Jäger haben wir auch gefragt.

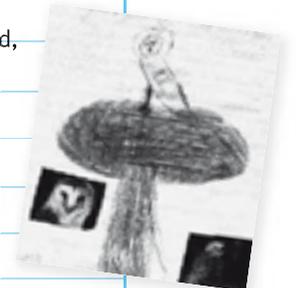
Warum sind Eulen nachts aktiv?

Was haben wir herausbekommen?

Die Eule weiß, dass die Ratten auf Jagd sind. Die meisten Tiere gehen nachts auf die Jagd, wie der Fuchs. Die Mäuse sind auch nachts aktiv, das weiß die Eule.

Wie war die Arbeit?

Ich habe im Computer und im Forscherraum gearbeitet und den Förster gefragt.



Warum verlieren Hirsche ihr Geweih?

Was haben wir herausbekommen?

Der Rothirsch ist die größte Hirschart in Mitteleuropa. Er ist Pflanzenfresser und gehört zu den Säugetieren. Das Geweih wird jedes Jahr abgeworfen, so im März und dann neu gebildet. Die Hirschkuh bekommt zwischen ein und zwei Kälber im Jahr. Der Ruf des Hirsches ist während der Brunftzeit besonders eindrucksvoll. Brunftzeit ist die Paarungszeit. Er fordert damit seine Rivalen zum Kampf auf. Ein Geweih kann bis zu 15 kg wiegen.

Wenn das Geweih abgefallen ist, dann wächst es wieder nach, aber das Besondere ist, dass über dem neuen noch eine Hautschicht über dem Geweih ist.

Der Rothirsch wird 120 bis 140 cm hoch und 150 cm lang. Er wird 100-240 kg schwer.

Wie war die Arbeit?

Wir haben Hirschspuren an einem ganz großen Baum gesehen. Wir waren mit dem Förster im Wald und haben ihn viel gefragt. Er war nett.

Im Tierpark Sababurg haben wir auch Hirsche gesehen.

Wir haben im Internet gesucht, in Bücher reingeguckt.



Kugellabyrinth in der Lernwerkstatt

Schule:	Grundschule im Grünen, Malchower Chaussee 2, 13051 Berlin-Lichtenberg
Klasse:	Klasse 4a (10 Kinder)
Projektleiterin:	Claudia Luge
Thema:	Kugellabyrinth

Warum wählten wir das Thema Kugellabyrinth?

Ein Labyrinth, ein Irrweg also mit vielen Gängen, die sich kreuzen und wo nur ein Weg schließlich ins Zentrum, beziehungsweise zum Ausgang führt, ist etwas Spannendes und Mystisches zugleich, nicht nur für Kinder.

In ersten Gesprächen erfuhr ich, dass die Kinder unterschiedliche Erfahrungen und Vorstellungen zu diesem Thema hatten. So konnten einige Kinder von Erlebnissen mit einem Spiegellabyrinth oder Irrgarten berichten, während andere zu Hause eine Marmelbahn besaßen oder schon einmal eine gebaut hatten. Das Thema interessierte sie sehr und die Idee, selbst ein Labyrinth für Kugeln zu bauen, machte sie neugierig.

Dieses Projekt wurde in einer 4. Klasse angeboten, wo es besondere Verhaltensauffälligkeiten der Kinder untereinander gab. Durch das Angebot lernten die Kinder dieser kleinen Arbeitsgruppe, gemeinsam an einem Vorhaben zu arbeiten, sich dabei abzusprechen, aufeinander einzugehen und Probleme zu lösen. Sie hatten dabei nicht nur viel Spaß, sondern lernten auch, die Fähigkeiten jedes Einzelnen gegenseitig zu schätzen. Ihr gemeinsames Ziel wurde im Verlauf des Projektes zunehmend wichtiger.

Das Projekt fand in einem Zeitraum von 3 Monaten statt (Ferien ausgeschlossen), jeweils einmal wöchentlich immer montags von 14.15 Uhr bis 16.00 Uhr. Es wurde am Nachmittag in der unterrichtsfreien Zeit durchgeführt und die Kinder kamen freiwillig zu diesen Treffen.

Der Ort: Die Lernwerkstatt in unserer Grundschule

Als Lernort für unsere Projektarbeit wählten wir die Lernwerkstatt in unserer Schule aus. Hier hatten die Kinder genügend Raum und Material zum Ausprobieren, Forschen und Experimentieren. Die Lernwerkstatt ist ein Ort, wo selbstständiges Entdecken, Forschen und Experimentieren sowie das eigenständige Suchen nach Lösungswegen und Herausfinden von Zusammenhängen im Vordergrund stehen. Lehrer/innen, Erzieher/innen und Schüler/innen können sich hier gemeinsam in offene Lernprozesse begeben, sowohl während des Unterrichts als auch im Freizeitbereich am Nachmittag.

Das Material

Für unser Projekt stand uns ein Bausteinsortiment aus dem Cuboro-System zur Verfügung. Das sind Bausteine aus Holz mit verschiedenen Rillen, Lochbohrungen, Gängen und Röhren (Grundsoriment, verschiedene Zusatzkästen: Beschleuniger-Set, Multi-Set, Metro-Set, Zusatzwürfel). Die Elemente können in verschiedenster Weise miteinander verbunden werden, um damit entsprechende unterschiedliche Bahnen zu konstruieren. Das Material regt zum Ausprobieren und Konstruieren an, erfordert aber auch logisches Denken und sinnvolles Kombinieren. Nur so kann ein funktionierendes System entstehen. Für die spätere Konstruktion einer „selbst erfundenen“ Kugelbahn standen den Kindern alle Materialien aus der Lernwerkstatt zur Verfügung (z. B. Papprollen, Schläuche, Flaschen).

Unser Ziel

Für rollende Kugeln soll ein Labyrinth entstehen, mit verschlungenen, sich kreuzenden Bahnen, die ober- und unterirdisch verlaufen und wo es mehrere Ausgänge gibt. Zuerst erforschen und probieren wir das Bausteinsystem von „Cuboro“ aus. In gemeinschaftlicher Arbeit sollen ein oder mehrere Kugellabyrinth entstehen.

Mit Hilfe unserer gesammelten Erfahrungen erfinden wir dann ein eigenes Labyrinth und bauen es aus unterschiedlichen Materialien, wie z. B. aus Papprollen, Rohren aus Kunststoff und Holz.



Kurzbeschreibung des Ablaufes

Beim ersten Treffen der Gruppe wurde das Ziel in einem Gespräch gemeinsam festgelegt. Für die Kinder war diese gemeinsame Zielorientierung wichtig, damit sie im Verlauf des Projektes immer wieder ihr Tun und Handeln daran orientieren konnten. Eine Absprache untereinander war im Hinblick auf das gemeinsame Ziel so immer wieder notwendig.

Bei den ersten beiden Treffen gab es von mir hinsichtlich des Materials keine Hinweise und Erläuterungen. Die Kinder sollten allein durch Ausprobieren und Untersuchen das Material selbst erforschen und eigene Möglichkeiten finden. Dadurch ergaben sich viele Fragen unterschiedlichster Art: zum Material, zur Stabilität, aber auch, wie man kombinieren kann, wo man anfängt ... und vieles mehr.

Wir notierten alle Fragen und setzten uns kleine Ziele für das jeweils nächste Projekttreffen. Die Kinder waren sehr konzentriert damit beschäftigt, die Besonderheiten des Materials zu erkunden und durch logisches Denken und über Schritt-für-Schritt-Übungen zu Lösungen zu kommen. Sie arbeiteten in kleinen Gruppen (2 bis 3 Kinder), waren sich oft uneinig und gerieten in Streit miteinander.

Der größere Teil der Kinder hatte jedoch Schwierigkeiten beim Konstruieren und sinnvollen Kombinieren des Materials. Sie fanden keine befriedigende Lösung für sich und ihre Gruppe. Wir versuchten dann beim dritten Treffen das Bauen nach Bauplänen. Diese Pläne wurden vom Hersteller mitgeliefert und hatten unterschiedliche Schwierigkeitsgrade. Die Kinder hatten nun die Wahl, nach einem Plan zu bauen oder weiterhin eigene Ideen zu probieren. Die Gruppen entschieden sich unterschiedlich. Sie merkten jedoch, dass auch ein Bauplan nicht ganz einfach umzusetzen war. In den folgenden Wochen machten die Kinder die Erfahrung, dass jede Konstruktion mit dem Grundriss beginnt und sich dann nach und nach die oberen Schichten aufbauen lassen. Nur so konnte auch die erforderliche Stabilität erreicht werden.

Diese Erkenntnisse waren ausschlaggebend für ihre weiteren Bauvorhaben. Nun konnten sie ihre Ideen auf der Grundlage eigener Erfahrungen verwirklichen. Ihre Konstruktionen von verschiedenen Kugellabyrinthen wurden zunehmend stabiler und umfangreicher. Immer sicherer setzten sie die unterschiedlichen Baumaterialien ein, gingen dabei logisch und systematisch vor. Sie probierten, verwarfen wieder, konstruierten und gestalteten auf diese Weise fantasievolle Bahnen, auf denen die Kugel entlangrollte.

Anfangs wechselten die Kinder öfters die Gruppe und probierten dabei aus, mit wem sie am besten zusammenarbeiten konnten. Nach dem fünften Treffen hatten sich drei relativ stabile Gruppen gefunden. Jetzt konnten sie auch besser miteinander arbeiten, sich beraten und helfen. Das gemeinschaftliche Interesse stand nun immer mehr im Vordergrund.

Während der weiteren Projekttreffen entstand ein kleiner Wettbewerb der Gruppen untereinander. Wer baut die fantasievollste und komplizierteste Kugelbahn? Die Kinder fertigten nun selbst Baupläne an und besprachen den genauen Verlauf der Bahnen in ihren Gruppen. Es entstanden drei unterschiedliche, sehr kreative Kugelbahnen mit den fantasievollen Namen „Wasserfall“, „Waldweg“ und „Irrweg“. Die Kinder waren sehr stolz auf ihre Ergebnisse und hatten Lust zur weiteren Ausgestaltung ihrer Objekte. So wurden in den nächsten Stunden z. B. Liegestühle und ein Sandstrand für den „Wasserfall“ gebastelt, oder der „Waldweg“ wurde mit Steinen und Blättern umsäumt. Die Ideen kannten bei einigen Kindern keine Grenzen. In weiteren Gesprächen hatten die Kinder die Idee, ein Labyrinth aus anderen Materialien zu bauen. Es sollte sehr stabil sein, irgendwo fest angebaut werden und viele Gänge haben. Zuerst suchten wir einen geeigneten Platz.



Die Kinder entschieden sich für ein Drahtgitter an der Wand vor der Lernwerkstatt. Jetzt musste überlegt und geplant werden: Welche Materialien brauchen wir, wie können wir diese befestigen, wie soll das Labyrinth entstehen? Viele Fragen tauchten auf und jeder hatte eine andere Idee. Zunächst schrieben wir alle Fragen und Ideen auf und diskutierten darüber. Schließlich einigten sich die Kinder, dass sie in drei Gruppen arbeiten wollen: Die einen suchen das geeignete Material, die nächsten schneiden und kleben es zurecht und die Dritten bauen die Teile an die Drahtwand.

Das klappte zuerst ganz gut, jeder hatte eine Aufgabe. Das Anbauen der Röhren und Gänge an die Drahtwand erwies sich jedoch als sehr schwierig. Viele Materialien mussten ausgetauscht werden, weil sie nicht hielten. Manchmal blieb die Kugel stecken und alles musste wieder umgebaut werden. Dabei verloren einige Kinder die Lust am Geschehen und suchten sich eine andere Tätigkeit oder bauten wieder an ihren Kugelbahnen. Nur drei Kinder blieben dabei und tüftelten so lange, bis es klappte und die Kugel „rollte“.

Ein verschlungenes Gebilde mit mehreren Gängen aus Flaschen, Kunststoffschläuchen und Papprollen war nun entstanden und hing an der Drahtwand. Alle waren begeistert und auch stolz, es geschafft zu haben. Zwar war das Labyrinth nicht so groß und auch nicht so kompliziert geworden wie zuerst geplant, aber es war fertig. – Oder auch nicht? Plötzlich hatten einige der Kinder, die sich zuvor zurückgezogen hatten, noch Ideen und Vorschläge. Es entstand also ein Schlängelweg aus auf ein Brett eingeschlagenen Nägeln, was allerdings erst beim dritten Versuch wirklich optimal gebaut war.

Wir einigten uns schließlich darauf, dass unser Labyrinth auch nach Projektende immer wieder ergänzt oder umgebaut werden kann. Wer dazu Lust und auch Ideen hat, kann in Zukunft an einem offenen Nachmittag in die Lernwerkstatt kommen. Mit dieser Lösung waren wir alle zufrieden.

Schlussfolgerungen

„Der Motor allen Fortschritts ist die Neugierde der Menschen, ihre Lust, immer wieder Neues auszuprobieren, zu erforschen und zu experimentieren.“

Dieser Ausspruch Albert Einsteins sollte Grundlage für unsere Arbeit mit Kindern sein. Unsere Kinder sind neugierig und wissbegierig und wir als Lehrer/innen und Erzieher/innen sollten dafür Sorge tragen, dass sie es bleiben. Sie haben große Lust, sich mit neuen Dingen auseinanderzusetzen, zu forschen und zu probieren. Das wurde mir auch während des Projektes immer wieder bewusst.

Einige wesentliche Schlussfolgerungen und Erkenntnisse aus dieser Projektarbeit sind für mich wichtig und wegweisend für die Zukunft:

- Kinder brauchen Zeit, damit sich ihre Kreativität und ihre Ideen entwickeln können.
- Sie müssen Fehler machen dürfen und die Möglichkeit haben, selbst aus diesen zu lernen.
- Der Erwachsene sollte sich zurücknehmen und als Lernbegleiter, nicht als Anleiter, den Prozess führen (durch beobachten, loslassen, nicht einmischen).
- Dazu gehört vor allen Dingen, wahrnehmen zu lernen, was Kinder bewegt, welche Fragen sie haben, wonach sie suchen.
- Es ist wichtig, manchmal Probleme einfach im Raum stehen zu lassen, um den Kindern die Möglichkeit und die Zeit zu geben, eigene Lösungswege zu finden.
- Eine Atmosphäre der Freiwilligkeit schaffen, wo die Kinder ohne Druck und Zwang tätig sein können.
- Eine interessante und anregende Lernumgebung ist für jede kreative Tätigkeit förderlich.

Aufzeichnungen aus dem Projekttreffen

Erster Projekttag am 03.01.2005

Gespräch

- Kinder äußern ihre Vorstellungen, Wünsche und Gedanken zu dem Vorhaben,
- finden eine gemeinsame Zielstellung und
- beraten Vorgehensweise und Schritte.
- Vereinbarungen und Absprachen werden getroffen.

Bekannt machen mit dem Material

- ausprobieren, untersuchen, Was passt zusammen?, Möglichkeiten finden, erste Überlegungen zur Strategie/Wo fängt man an?
- Material ist sehr unterschiedlich und umfangreich
- kleine Labyrinth entstehen zum Experimentieren mit der Kugel, Fragen zur Stabilität treten auf – Welche Unterlage ist günstig?
- Vergleiche mit dem Modell

Fragen der Kinder

- Warum passen manche Teile nicht zusammen?
- Wenn ich das Labyrinth bauen will, fange ich von unten oder oben an?
- Wie geht das unterirdisch?
- Wie bekomme ich es stabil?
- Die Löcher in den Bausteinen sind in unterschiedlichen Höhen angebohrt, warum?

Zielstellung für das nächste Treffen:

- neuen Untergrund suchen, große Holzplatte
- arbeiten in kleinen Gruppen
- jede Gruppe versucht, ein Labyrinth zu bauen

Zweiter Projekttag am 10.01.2005

Gespräch

- wir haben einen neuen Untergrund besorgt, stabile Holzplatte ca. 3x3m
- in kleinen Arbeitsgruppen geht es besser
- Absprache, was wollt ihr heute tun?
- Ergebnisse stehen lassen und gemeinsam anschauen

Arbeit in vier kleinen Gruppen

Kinder sind sich lange nicht einig, was sie bauen wollen. Eine Gruppe ist sehr kreativ und schafft ein tolles Labyrinth.

Die anderen kommen nur schwer mit dem Material klar. Sie probieren Schritt-für-Schritt-Übungen, kommen schließlich zu keinem befriedigenden Ergebnis. Sie wollen aber das nächste Mal weiter probieren.

Schlussfolgerungen für die nächste Woche

- bessere Absprache in den Gruppen
- einige Kinder wechseln die Gruppe
- vielleicht einmal mit Bauplan bauen

Drittes Treffen am 17.01.2005

Kurzes Gespräch

- Erkenntnisse aus der ersten und zweiten Projektstunde reflektieren
- drei Arbeitsgruppen bilden
- gemeinsame Absprache in den Gruppen
- vorgeschriebene Baupläne ansehen

Aufgabe für jede Gruppe

Baut gemeinsam ein Kugellabyrinth, entweder nach vorgegebenem Bauplan oder nach eigenen Vorstellungen!

Auswertung

Zwei Gruppen haben nach einem Bauplan gearbeitet und dabei festgestellt, dass das Lesen und Verstehen dieser Anleitungen kompliziert ist. Sie sind zu der Erkenntnis gekommen, dass jeder Bauplan mit dem Grundriss anfängt und dadurch das Labyrinth auch stabil wird. Die Absprachen waren teilweise schwierig, da jeder in der Gruppe selbst probieren wollte.

Eine Gruppe hat experimentiert und selbst eine Kugelbahn erfunden. Allerdings war diese nicht so stabil wie die anderen. Auch mussten sie immer wieder Material austauschen und neu probieren und schafften es deshalb nicht ganz, ihre Bahn fertig zu bauen.

Alle hatten viel Spaß am Konstruieren und sammelten jede Menge Erfahrungen!

Zielstellung für die nächste Woche:

Wir probieren es noch einmal!!

Treffen am 31.01.2005

Zusammenfassung der bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse

- alle Schüler füllen einen Fragebogen aus
- Absprache, wer mit wem zusammenarbeiten möchte
- vier Gruppen bilden
- Welche Wünsche, Vorstellungen haben die Gruppen?

Aufgabe

Probiert diesmal aus, ein Labyrinth nach einem anderen Bauplan zu bauen oder konstruiert ein eigenes Labyrinth!

Auswertung

- Gruppe 1 versucht dieses Mal nach einem Bauplan zu bauen
- Gruppe 2 sucht sich den schwersten Plan aus und nimmt es als Herausforderung
- Gruppe 3 möchte ein Labyrinth aus Papier aufkleben
- Gruppe 4 versucht eigene Konstruktion

Die Kinder können immer besser gemeinsam in ihren Gruppen arbeiten, es gibt nicht mehr so viel Streit, die Absprachen klappen besser.

Aufgabe für die nächste Woche:

Auswertung des Fragebogens

Projekttreffen am 07.02.2005

Gespräch

- Auswertung des Fragebogens
- Klärung noch offener Fragen
- einige Kinder tauschen die Gruppe, es entstehen drei Gruppen mit 2 x 3 und 1 x 4 Kindern

Die Kinder tauschen ihre Erfahrungen aus:

Was habt ihr festgestellt?

Welche Schwierigkeiten gibt es?

Was habt ihr heute vor?

Nico und Tom aus der Gruppe 1:

Wir haben festgestellt, dass die Baupläne gar nicht so leicht sind zu lesen, alles ist von oben zu sehen. Heute möchten wir die Nummer 10 probieren, das ist der schwerste!

Patrick und Lisa aus der anderen Gruppe:

Wir erfinden lieber selbst eine Kugelbahn, mal sehen, ob sie diesmal größer wird. Das mit dem unterirdischen Verlauf kriegen wir nicht hin, da gibt es bestimmt einen Trick!

Gerry, Lieh und Laura:

Wir brauchen ganz schön viel Zeit, um alles herauszufinden, wie es geht, manchmal klappt es gleich, manchmal sind es die falschen Löcher und dann passt es doch wieder nicht!

Donjeta und Denise haben keine Lust weiter zu bauen. Sie möchten ihr Labyrinth aus Papier von letzter Woche fertig machen. Danach versuchen sie mit Papprollen eine Kugelbahn zu bauen.

Auswertung und Schlussfolgerungen

Heute konnten die Kinder gut miteinander tätig sein, es gab wenig Streit. Am Ende waren alle Kinder zufrieden mit dem, was sie geschafft hatten, unabhängig davon, ob ihre Kugelbahnen fertig waren.

Alle kamen zu der Erkenntnis, dass Konstruktionen immer mit einem Grundriss beginnen müssen und sich dann Schicht für Schicht die oberen Bahnen aufbauen lassen. Nur so kann man richtige Stabilität erreichen.

Projekttreffen vom 28.02.–21.03.2005

Absprache zum neuen Vorhaben

– ein Labyrinth aus anderem Material bauen:

- Was brauchen wir? Materialsammlung
- Wo können wir es bauen? Ort finden
- Wie soll es aussehen? Bauanleitung erstellen
- Wer übernimmt welche Aufgabe? Arbeitseinteilung

Material

Papprollen, Flaschen aus Plastik, Kunststoffschläuche, Draht, Gipsbinden, Klebepistole

Ort

Drahtwand vor der Lernwerkstatt

Vorgehen

Kinder teilen sich in drei Gruppen:

- Gruppe 1 sucht Material zusammen
- Gruppe 2 bearbeitet das Material
- Gruppe 3 befestigt alles an dem Drahtgitter

Schwierigkeiten

Das Material hielt nicht an dem Drahtgitter, musste mehrmals ausgewechselt werden. Manchmal blieb die Kugel stecken, der Neigungswinkel stimmte nicht. Die Kinder waren sich oft uneinig, was ihr Bauvorhaben sehr in die Länge zog. Einige Kinder verloren dabei die Lust und suchten sich andere Tätigkeiten. Am Ende arbeiteten nur noch drei Kinder am großen Kugellabyrinth. Diese Kinder waren aber sehr ausdauernd und versuchten immer wieder neue Möglichkeiten.

Ergebnis

Nach der dritten Woche war es dann soweit: Ein verschlungenes Labyrinth aus Schläuchen, Papprollen und Flaschen hing an unserer Drahtwand!

Die Kinder waren nicht ganz zufrieden, war es doch kleiner und nicht so kompliziert geworden wie geplant. Dennoch waren sie stolz darauf, es geschafft zu haben. Es gab noch einige Ideen und Vorschläge der anderen Kinder, diese wurden noch nach und nach umgesetzt.

Resümee zu den Projekttreffen vom 28.02.–21.03.2005 (5 Treffen)

Die Kinder wurden immer sicherer im Umgang mit dem Material, sie konnten verschiedene Formen entsprechend ihrem Bauvorhaben einsetzen und hatten damit besseren Erfolg.

- Sie arbeiteten jetzt vorwiegend in drei festen Gruppen.
- Sie probierten immer kompliziertere Formen aus, verglichen miteinander und regten sich gegenseitig zu neuen Ideen an.
- Sie versuchten auch ihre Kugelbahnen miteinander zu verbinden.
- Sie gestalteten kleine Wettbewerbe untereinander: Wer baut die schönste und komplizierteste Kugelbahn?
- Hierzu fertigten sie eigene Baupläne an.
- Drei besondere Kugelbahnen sind entstanden, die Kinder dachten sich fantasievolle Namen aus: „der Wasserfall“, „Irrweg“ und „der Waldweg“. Sie gestalteten diese Werke noch mit vielen Details, schmückten und verschönerten sie.
- Einige Kinder versuchten aus Papprollen kleine Kugelbahnen zu bauen.

Planung für die nächsten Treffen

In Gesprächen kam der Wunsch auf, ein Labyrinth aus anderen Materialien zu bauen, was lange hält und immer benutzt werden kann.

Die Kinder hatten hierzu viele Vorschläge und Ideen. Wir schrieben alle auf und diskutierten sie dann. Für die nächsten Wochen war unser Ziel, ein Kugellabyrinth aus anderem Material zu bauen, was sehr stabil sein sollte.

Fragen-Katalog

- Was stellt ihr euch unter einem Labyrinth vor und woran denkt ihr, wenn ihr das Wort hört?
- Was ist eine Kugel und welche Eigenschaft hat sie?
- Warum denkt ihr, rollt die Kugel durchs Labyrinth?
- Was heißt Schwerkraft und was hat sie damit zu tun?
- Findet heraus und begründet, warum die Kugel manchmal nicht weiter rollt!
- Welche Schwierigkeiten habt ihr beim Bauen festgestellt, welche Fehler sind passiert?
- Welche Tipps und Hinweise könnt ihr beim Bauen eines Kugellabyrinths weitergeben?

Impressum

Herausgeber

Deutsche Kinder- und Jugendstiftung gGmbH (DKJS)
in Kooperation mit dem Berliner Vorhaben im BLK-Programm „Demokratie lernen und leben“

*Wissenschaftliche Gesamtleitung des Programms „Kinder erforschen Naturwissenschaft“,
Auswahl und Zusammenstellung der Texte*

Dr. Hartmut Wedekind

Satz, Layout & Illustration, Druck

media production bonn GmbH, Bonn

Fotos

aus den einzelnen Projekten

Titelfoto: Frank Schöttke, progress4 GbR, Greifswald

2. Auflage

© Deutsche Kinder- und Jugendstiftung, Berlin 2007

Tempelhofer Ufer 11

10963 Berlin

www.dkjs.de

Arbeitshilfe 06

ISBN 10: 3-9810519-5-5

ISBN 13: 978-3-9810519-5-7

*„Kinder forschen“ erscheint in der Publikationsreihe der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung
im Rahmen von „Ideen für mehr! Ganztäglich lernen.“*

Weitere Publikationen und Informationen zum Thema erhalten Sie im Internet unter

www.ganztaegig-lernen.de

www.ganztagsschulen.org

Notizen