

Monica Zanella

Das „Mobile Forscherlabor“ – ein Projekt zur Förderung der Naturwissenschaften in der Grundschule

Summary: Das Projekt „Mobiles Forscherlabor“ wird seit dem Schuljahr 2008/2009 gemeinsam vom Deutschen Schulamt und dem Bereich Innovation und Beratung getragen und allen interessierten Grundschullehrpersonen bzw. Grundschulen in Südtirol angeboten. Mit diesem Angebot sollen das naturwissenschaftliche Arbeiten in der Grundschule und grundlegende experimentelle Arbeits- und naturwissenschaftliche Denkweisen anhand von Beispielen, besonders aus Physik und Chemie, gefördert werden.

Im Zuge dieses Projektes erhalten die Schulen und die Lehrpersonen auf drei Ebenen Unterstützung, Beratung und Begleitung:

Die Ausstattung jeder interessierten Grundschulstelle mit Experimentiermaterialien und -geräten, die mobil auf einem Transportwagen von Klassenzimmer zu Klassenzimmer eingesetzt werden kann, die an 3 Nachmittagen und 3 Ganztagen stattfindende projektbegleitende Fortbildungsreihe „Naturwissenschaftliches Arbeiten in der Grundschule“ für alle am Projekt teilnehmenden Lehrkräfte und die Praxisbegleitung an der jeweiligen Schule.

Einleitung

Kinder haben bereits ab dem Kleinkindalter viele Fragen an die Natur, einen hohen Forscherdrang sowie großes Interesse an Phänomenen aus ihrer Umwelt. So bringen sie die besten Voraussetzungen mit, um bereits im Kindergarten und in der Grundschule für die Naturwissenschaften begeistert zu werden. In der Grundschule werden das Interesse und die Freude der Kinder an den Naturwissenschaften durch selbständiges Tun, z. B. beim Experimentieren, weiterhin gepflegt, bewahrt und vertieft.

Das Experiment im Unterricht animiert und stimuliert Kinder, in die Rolle eines Forschers oder einer Forscherin zu schlüpfen und Fragestellungen forschend nachzugehen: Kinder vermuten, überprüfen, beobachten, beschreiben und reflektieren. Das gründliche Durchdenken, die Versprachlichung von Vermutungen, Deutungen und Schlussfolgerungen führen zu verstehendem Lernen und tragfähigem Wissen.

Viele kleine und große Erfahrungen außerhalb und innerhalb der Schule tragen also dazu bei, dass das Kind sich ein Bild der Natur und der Wissenschaft, ähnlich wie ein Puzzle, Stück für Stück selbst erschließt.

Eine Momentaufnahme aus dem Unterricht

An jedem Montagmorgen herrscht in der 3. Klasse der Grundschule Gries in Bozen ein quirliges Treiben von Kindern, die sich bereits auf die nächsten 2 Schulstunden im „Forscherlabor“ freuen. Sie holen ihre Forscherhefte aus dem Regal, wo sie ihre letzten Eintragungen zu ihrer Forscherfrage festgehalten haben und ziehen sich ihre weißen „Labormäntel“, meist weiße, alte Baumwollhemden ihrer Mütter, Väter oder älteren Geschwistern, an, um ihre Tätigkeiten als „Forscher oder Forscherin“ aufzunehmen. Sophia ist das letzte Mal der Frage nachgegangen, durch welche Materialien die Magnetkraft dringt und will heute wissen, wie weit die Magnetkraft verschiedener Magnete wirkt! Dominik hat bereits für das nächste Thema „Unser Körper“ viele Fragen gesammelt, die er gerne beantworten möchte: „Wie lang ist unser Dickdarm? Wie lange verdaut man? Wieso kriegt man Bauchweh? Wie schlafe ich ein und schläft der Körper dann auch? Schläft auch mein Herz? Wieso stirbt man, wenn man alt wird?“ (12.03.2013). In den vergangenen Jahren haben sich die Kinder gemeinsam mit ihrer Lehrperson immer wieder auf neue Fragen eingelassen: „Braucht flüssiges Wasser mehr Platz als gefrorenes Wasser? Wie entsteht aus dem Samen eine Pflanze? Wieso bewegt sich eine Kerzenflamme? Welche Farben haben Opale und haben sie Ecken?“ (2. Klasse im Schuljahr 2011/2012). Die Kinder versuchen diese Fragen durch Beobachtungen von Experimenten oder Recherchen in Büchern und im Internet zu beantworten. Am Ende jeder „Forschungseinheit“ gibt es eine Forscherkonferenz, wo die Kinder ihre Fragen, ihre Problemlösestrategien und Ergebnisse vorstellen und sich den Rat und die Meinungen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler einholen können. Dabei moderiert die Lehrperson die Diskussionsrunde und hält für die Kinder wichtige Erkenntnisschritte fest. Dieses Beispiel zeigt, wie naturwissenschaftliche Bildung in der Grundschule mit Erfolg umgesetzt werden kann.

Ausgangssituation

In Südtirol wurden, wie in allen anderen europäischen Ländern, alte Lehrpläne durch neue Rahmenrichtlinien bzw. -lehrpläne ersetzt, die sich an den Ergebnissen der Lernforschung und Neurobiologie orientieren.

Lernen wird hier als individueller, aktiver und ganzheitlicher Prozess verstanden, der auf Vorwissen aufbaut, mit Erfahrungen zusammenhängt und eine nachhaltige Veränderung im Verhalten und in den Einstellungen zur Folge hat. Dabei nimmt der handlungsorientierte Unterricht in den Naturwissenschaften eine zentrale Rolle ein, bei dem naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, wie das Beobachten, Beschreiben, Fragen stellen, Experimente planen und durchführen, Auswerten, Schlussfolgern sowie das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen, gefördert werden.¹ Diese Kompetenzen werden nun nicht mehr nur anhand naturkundlicher sondern auch anhand naturwissenschaftlicher Inhalte aufgebaut, die auch Phänomene aus der Chemie und der Physik umfassen.

Diese Forderung stellte zu Beginn der Einführung der Rahmenrichtlinien 2009 eine große Herausforderung für viele Lehrpersonen der Grundschule dar, da diese bis dahin kaum über eine fachdidaktische Ausbildung in den Naturwissenschaften verfügten. Im Gespräch mit vielen Lehrpersonen der Grundschule musste ich feststellen, dass es ihnen oft an Mut und Vertrauen in die eigenen Kompetenzen mangelte, sie oft zu wenig Zeit und Ressourcen hatten, sich die notwendigen Kenntnisse anzueignen oder es an einer entsprechenden Ausstattung an der Schule mangelte, um einen handlungsorientierten und auf forschendem Lernen basierenden Naturwissenschaftunterricht durchzuführen.

Die 3 Säulen des Projekts

Ausgehend von den Bedürfnissen der Lehrpersonen, den gesetzlichen Vorgaben, den Ergebnissen der Lernforschung sowie den Erfahrungen aus der Schulpraxis, die bestätigen, dass sich Grundschulkindern für das experimentelle Arbeiten begeistern und somit nachhaltiges Lernen stattfinden kann, wurde das Konzept für das Projekt „Mobiles Forscherlabor“ erstellt, das auf den 3 Säulen der Fortbildung für Lehrpersonen, der Ausstattung der Schule und der Praxisbegleitung beruht. Dieses Projekt konnte nur durch die gute Kooperation zwischen dem Bereich Innovation und Beratung (pädagogisch-didaktische Unterstützung bei der Umsetzung von Projekten und Begleitung von Lehrpersonen) und dem Deutschen Schulamt (finanzielle Sicherstellung) umgesetzt werden.

Voraussetzung für eine gelingende Umsetzung des gesamten Projektes ist, dass das Projekt selbst im Schulprogramm jeder beteiligten Schule verankert wird und dass mindestens eine Lerngemeinschaft aus 2 Lehrpersonen an den Fortbildungsveranstaltungen teilnimmt. Die Projektteilnehmer verpflichten sich, die erworbenen Kompetenzen in ihrem Unterricht umzusetzen und zu reflektieren sowie als Multiplikatoren an ihrer Schule zu wirken, indem sie der Schulgemeinschaft das Projekt vorstellen und ihre Kolleginnen und Kollegen in die Arbeit einweisen.

Durchführung

1. Säule: Lehrerfortbildung

Die auf ein Schuljahr verteilte Fortbildungsreihe besteht aus 5 Modulen und einem Nachfolgetreffen nach einem weiteren Jahr Erprobung, wobei besonders der Erfahrungsaustausch zwischen den teilnehmenden Lehrpersonen im Fokus steht.

Die 5 Module finden in einem Abstand von 6–8 Wochen statt, bestehen aus einem didaktischen und fachlichen Teil sowie aus einer Reflexionseinheit und decken ein breitgefächertes Themenspektrum ab: naturwissenschaftliches Arbeiten in der Grundschule am Beispiel Wasser, Feuer und Luft; Umgang und Arbeiten mit dem Stereomikroskop; Erfahrungen sammeln zum Themenbereich Magnetismus und Elektrizitätslehre; Verknüpfung von Sprache und Naturwissenschaften.

Es werden dabei verschiedene Ansätze aufgezeigt, wie ein naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule gestaltet werden kann: handlungsbezogenes Lernen in Verbindung mit Conceptual-Change-Ansätzen, forschend-entdeckendes Lernen und problem- und projektorientiertes Lernen.

2. Säule: Ausstattung der Schule

Mit dem „Mobilen Forscherlabor“ steht für die Lehrkräfte eine Sammlung von Materialien und Geräten auf einem Transportwagen zur Verfügung, der von Klassenzimmer zu Klassenzimmer innerhalb einer Schulstelle wandert und von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen genutzt werden kann. Die Materialien und Geräte wurden bewusst aus dem Laborbedarf gewählt, da das Hantieren mit „richtigen“ Laborgeräten die Motivation und die Aufmerksamkeit der Kinder nochmals steigert. Außerdem eignen sich die Kinder einen gezielten Fachwortschatz an und experimentieren nicht nur im eigentlichen naturwissenschaftlichen Sinne sondern experimentieren auch immer wieder mit Sprache.

Dass Sprache und Naturwissenschaften wie Zwillinge sind, muss in unserem naturwissenschaftlichen Unterricht erkennbar sein².

3. Säule: Praxisbegleitung

Während der 2-jährigen Fortbildungsreihe werden die am Projekt teilnehmenden Lehrpersonen auf Anfrage begleitet und beraten. Nach Projektende können die Schulen sich selbstverständlich immer wieder fachliche und fachdidaktische Begleitung von Seiten des Bereiches Innovation und Beratung holen.

In der Folge wurden viele Fortbildungen an Projektschulen gehalten und Folgeveranstaltungen angeboten, in denen nicht nur die am Projekt beteiligten Lehrpersonen sondern auch viele ihrer KollegInnen teilgenommen haben, da sie durch die Materialien des „Mobilen Forscherlabors“ und die Arbeit mit den SchülerInnen neugierig geworden waren und auch ihren Unterricht naturwissenschaftlich attraktiver gestalten wollten. Dabei wurden immer wieder neue Ideen, Ansätze und Materialien entwickelt, wie naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgreich in der Grundschule umgesetzt werden kann. Durch diese langfristige didaktische und fachliche Begleitung von Seiten des Bereiches Innovation und Beratung haben die Lehrpersonen ein größeres Selbstvertrauen in ihre eigenen Kompetenzen bezüglich Naturwissenschaften erlangt, denn leider haben immer noch sehr viele Lehrerinnen große Vorbehalte gegenüber den „harten“ Naturwissenschaften, wie Physik und Chemie.

Evaluation und Reflexion

Im Laufe der letzten 7 Jahre haben sich am Projekt „Mobiles Forscherlabor“ 120 Grundschulen und ca. 250 Lehrpersonen beteiligt. Eine Zwischenevaluation nach 4 Jahren zeigte auf, dass dieses Projekt eine kleine Erfolgsgeschichte ist und vielen Lehrpersonen eine neue Sichtweise der Welt der Naturwissenschaften eröffnet hat. Die Kinder sind dabei die größten Nutznießer, denn nun ist das Experimentieren und naturwissenschaftliche Arbeiten an vielen Grundschulen nicht mehr eine Ausnahme sondern viel mehr Teil des Regelunterrichts.

Im Folgenden einige Ergebnisse der Umfrage: Alle Lehrpersonen bestätigen, dass die Materialien, die Geräte und die didaktischen Unterlagen die Umsetzung der Rahmenrichtlinien des Landes für die Unterstufe, die Arbeit mit Schülerinnen und Schülern sowie die organisatorische Vorbereitung sehr unterstützen. Nahezu alle Lehrpersonen setzen Inhalte aus den Themenbereichen „Wasser“, „Luft“, „Feuer“ und „Magnetismus“ um, weniger häufig, aber immerhin noch mehr als 50 % der Lehrpersonen, setzen Themen wie „Elektrizität“, „Farben“ und „Akustik“ im Unterricht um. Es werden selbstverständlich auch viele andere Themen während des Unterrichts behandelt, die aber nicht Gegenstand dieser Umfrage waren. Erfreulich ist das Ergebnis, dass 95 % der Lehrpersonen dieses Projekt ihren Kollegen und Kolleginnen an der Schule im Teilplenum (82%), bei Projekttagen oder -wochen (45 %), bei Fortbildungen auf Sprengelebene oder auf Schulebene (32 %) oder bei Tagen der offenen Tür (11 %) vorgestellt haben und dass 97 % der befragten Lehrpersonen die Geräte regelmäßig betreuen und warten. Das zeigt, dass das Projekt in der Schule und im Schulalltag gut Fuß gefasst hat, sodass man auf eine nachhaltige Wirkung hoffen kann. Ein weiteres interessantes Ergebnis ist, dass immerhin 68 % der Lehrpersonen das „Mobile Forscherlabor“ regelmäßig nutzen. Das wohl erfreulichste Ergebnis ist, dass 84 % der befragten Lehrpersonen Inhalte und Methoden der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im curricularen Unterricht umsetzen.

Die Lehrpersonen wurden auch befragt, inwieweit sich ihre Haltungen als Lehrende gegenüber den Naturwissenschaften geändert haben. Dabei hat sich gezeigt, dass die Lehrpersonen ihre Scheu und Vorbehalte gegenüber den Naturwissenschaften abgebaut bzw.

verloren haben, da sie sich intensiv und kontinuierlich über 2 Jahre damit auseinandergesetzt haben und während der Kursreihe selber die Versuche entwickeln und ausprobieren konnten. Sie sind zur Überzeugung gelangt, dass Kinder durch das selbsttätige Handeln, Forschen und Experimentieren zu wichtigen Erkenntnissen gelangen und die Verknüpfung mit Sprache dabei einen wesentlichen Bestandteil darstellt.

Folgende Zitate von Lehrpersonen untermauern diese Ergebnisse:

- Lernen durch Tun. – Den Dingen auf den Grund gehen. – Zeit zum Beobachten, Überlegen, Vermutungen anstellen. – Aus Langeweile entsteht Kreativität. Es gibt nichts Spannenderes als die Natur selbst.
- Meine Haltung zu naturwissenschaftlichen Theorien hat sich so verändert, dass ich offener und neugieriger an Themen herangehe, über Vorgänge mehr nachdenke und mehr ausprobieren. Ich gehe auch sicher an die Themenbereiche heran. Auch versteht man die Begeisterung und das Interesse der Schüler besser.
- Beim Experimentieren meint man oft, man muss erstaunliche Experimente machen. Gelernt habe ich, dass es um die Methode geht: Vermutung, genaue Beobachtung, Schlussfolgerung, genaues Beschreiben, Formulieren. Auch die einfachsten Dinge begeistern und interessieren die Kinder.
- Ich habe viel Sicherheit dazugewonnen und freue mich auf die Umsetzung. Als Schülerin war ich reine Beobachterin, nun durfte ich selbst tätig werden. Das war spannend und toll.
- Nicht alles muss immer gelingen – weniger ist mehr! Was man „tut“, bleibt!
- Durch die Eigenaktivität der SchülerInnen entsteht ein langfristiges Erinnern. Meine persönliche Vorbereitungsarbeit hat sich verändert. Ich überlege nun immer: Was können die SchülerInnen selber tun? Wie können sie aktiv werden? Was können SchülerInnen ihren MitschülerInnen berichten? – Bewegtes Lernen.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Umfrage, meine Erfahrungen während der Begleitung von Schulen und viele Berichte und Rückmeldungen vonseiten der Lehrpersonen lassen mich hoffen, dass das „Mobile Forscherlabor“ dank des Engagements vieler Lehrpersonen weiterhin möglichst oft und auf vielfältige Art und Weise Eingang in die Klassenzimmer finden wird und dass Lehrpersonen immer wieder und vermehrt sich an Themen der Naturwissenschaften wagen und diese mit ihren SchülerInnen im Schulalltag umsetzen.

ANMERKUNGEN

¹ Rahmenrichtlinien für die Grund- und Mittelschule in Südtirol (2009, S. 110)

² Yves Quéré, Naturwissenschaften zur Verbesserung der Sprachkompetenz in Kindergarten und Grundschule, in: Teaching Science in Europe 3
Naturwissenschaften in der Grundschule. Schwerpunkt Chemie und Physik. Experimente mit fachlichem Hintergrund und Anregungen zur praktischen Umsetzung. Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung. Akademiebericht Nr. 404 (2005)

LITERATUR

- Duit, R. (1993): Kognitive Entwicklung und Lernen der Naturwissenschaften. IPN: Kiel.
- Einsiedler, W. (1994): Aufgreifen von Problemen – Gespräche über Probleme – problemorientierter Sachunterricht in der Grundschule. In: Duncker, L. & Popp, W. (Hrsg.). Kind und Sache. Weinheim: Juventa.
- Einsiedler, W. (2005), Lehr-Lernkonzepte. Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, UTB: Stuttgart.
- Labudde, P. (2010): Fachdidaktik Naturwissenschaften. UTB: Stuttgart.
- Max, C. (1997): Verstehen heißt verändern. Conceptual Change als didaktisches Prinzip des Sachunterrichts. Sachunterricht in der Grundschule. Frankfurt/M.
- Möller, K. (2007): Naturwissenschaftlicher Sachunterricht. Kindern beim Erlernen von Naturwissenschaften helfen. Grundschulmagazin, 1 (07), 8-10
- Möller, K. (2000): Verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften. Grundschulzeitschrift 14 (00)

ZUR AUTORIN

Mag. Monica ZANELLA, Studium der Biologie an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck und an der Universität Wien. Sie unterrichtete an verschiedenen Fachoberschulen und Gymnasien in Bozen die Fächer Biologie, Chemie/Physik und Erdwissenschaften (Naturwissenschaften) und arbeitet seit September 2007 als Pädagogische Mitarbeiterin am Bereich Innovation und Beratung im Deutschen Bildungsressort im Referat Fachdidaktik. Sie betreut die Fachdidaktik Naturwissenschaften, begleitet Lehrpersonen und Schulen über Projekte und Fortbildungen und leitet seit 2012 das Referat Fachdidaktik.