

Steine des Anstoßes

Kinder forschen und experimentieren gern. Doch längst nicht immer können sie ihre Begeisterung für Natur und Technik in der Grundschule ausleben. Ein Grund ist die Scheu mancher Pädagogen vor naturwissenschaftlichen Inhalten. Spielerische Elemente im Unterricht können da helfen.

Von Birk Grüling

Dritte Stunde, Lego. Das laute Klingeln der Schulglocke beendet die große Pause an der Stadtschule Bad Oldesloe. Im Lego-Raum klappt Lehrer Bernd Müller den letzten Laptop auf. Dann öffnet sich die Tür, zwölf Viertklässler eilen herein. Ohne zu zögern werden Computer gestartet und Lego-Kisten ausgekippt. „Heute geht es um verschlüsselte Nachrichten“, sagt Müller, nachdem etwas Ruhe eingekehrt ist. Für seine Ankündigung erntet er gespannte Blicke und ein gerauntes „Voll cool“.

Mit einem Klick startet er ein kurzes Video auf der digitalen Tafel – die Lego-Figuren Mia und Max diskutieren, wie Nachrichten weitergegeben werden können. Auch den Schülern fallen schnell eigene Beispiele ein – per Rauchzeichen wie die Indianer, mit einer Geheimsprache oder mit Symbolen wie im Straßenverkehr. „Ich möchte heute mit euch eine besondere Form der Kommunikation ausprobieren. Dafür bauen wir eine Morsetaste. Mit ihr kann man Wörter mithilfe von Tönen oder Lichtsignalen weitergeben“, erklärt der Lehrer. Die passenden Steine, Sensoren und eine Bauanleitung liefert der WeDo2.0-Baukasten. Das Lernsystem von Lego richtet sich an Grundschüler und soll ihnen spielerisch Wissen über Natur, Technik und Informatik vermitteln. Neben Steinen und Bauanleitungen werden vollständige Unterrichtseinheiten und sogar eine kindgerechte Programmiersprache mitgeliefert. Programme lassen sich per Bluetooth auf die Lego-Modelle übertragen.

An der Stadtschule Bad Oldesloe ist Lego seit einigen Jahren fester Bestandteil des Lehrplans. Bereits ab der ersten Klasse nutzen die Schüler regelmäßig den Lego-Raum – und zwar in allen Fächern. Im Deutschunterricht werden zum Beispiel Szenen aus berühmten Märchen nachgebaut und fotografiert, und am Laptop wird daraus ein Comic gestaltet. So setzen sich die Kinder nicht nur intensiv mit den Geschichten der Brüder Grimm auseinander, sondern lernen ganz nebenbei den Umgang mit der Digitalkamera und Bildbearbeitungsprogrammen. Angefangen hat das ungewöhnliche Konzept mit einer Arbeitsgemeinschaft. Nach Schulschluss programmierte Müller mit interessierten Schülern anfangs Roboter. Das Projekt sprach sich herum, immer mehr Kinder wollten an der Roboter-

„Die Schüler kennen Lego aus ihrer Freizeit und sind entsprechend motiviert bei der Sache.“

Sabine Prinz, Schulleiterin der Stadtschule Bad Oldesloe

Vater des Lego-Raums: Bernd Müller.

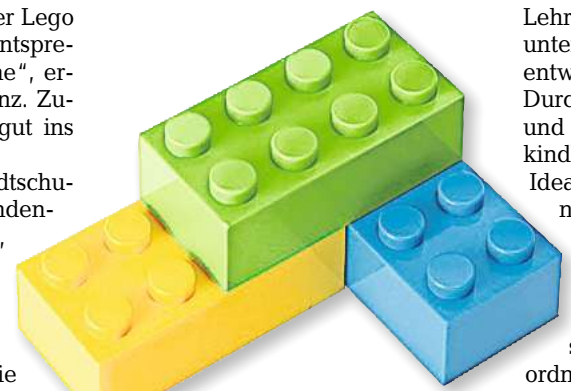


Für die Grundschüler aus Bad Oldesloe gehört Lego zum Alltag und das nicht nur im Kinderzimmer. In fast allen Fächern besuchen sie regelmäßig den Lego-Klassenraum.



die über reine Inhalte weit hinausgehen. Neugier und die Lust, neue Dinge zu entdecken sowie mit Veränderungen umzugehen, sind wichtige Schlüsselkompetenzen für die Zukunft“, erklärt er. Deshalb kümmert sich die Stiftung intensiv um die naturwissenschaftliche Weiterbildung von Pädagogen in Kindergärten und Grundschulen.

Eine Beobachtung aus vielen Jahren Lobbyarbeit für kleine Forscher: Zwischen Lehrplan und Realität liegen oft Welten. Sicher arbeiten an deutschen Grundschulen viele engagierte Lehrkräfte, in deren Sachunterricht Fragen aus Natur und Technik fundiert und altersgemäß be-



antwortet werden. Auf der anderen Seite gibt es immer noch große Berührungspunkte mit den Naturwissenschaften. Als einen wichtigen Grund dafür sehen Experten die Struktur des Sachunterrichts. Er besteht aus zwei Teilen, aus naturwissenschaftlichen und gesellschaftlich-historischen Inhalten. Diese beiden Felder müssen die Pädagogen in ihrer Ausbildung und im Unterrichtsaltag abdecken – ein Spagat oft auf Kosten der Naturwissenschaften. Schon im Studium machen viele Studierende einen großen Bogen um „physikalische oder chemische Inhalte“. Eine Folge: Im Sachunterricht wird lieber über Tulpenwachstum gesprochen als über Stromkreise oder Roboter, durch die Auseinandersetzung mit Naturwissenschaft und Technik vermittelt wird wichtige Kompetenzen,

wenig positive Erfahrungen mit Naturwissenschaften gesammelt. Entsprechend groß ist die Unsicherheit zum Beispiel beim Experimentieren“, erklärt er. In seinen Seminaren gibt er deshalb zuerst einmal Entwarnung. Kinder – egal ob Jungen oder Mädchen – für naturwissenschaftliche Phänomene zu begeistern ist aus seiner Sicht nicht schwer. Allein ihre natürliche Neugier macht sie zu kleinen Forschern – mit erstaunlichen Parallelen zu richtigen Wissenschaftlern. Auch Kinder wollen Dinge vor allem ausprobieren, sie nehmen sie in die Hand, riechen dran und beobachten genau. Und sie stellen wichtige Fragen, den Pädagogen, aber auch den anderen Kindern. „Die Aufgabe der Lehrer ist es, die Schüler dabei zu unterstützen, selbst Hypothesen zu entwickeln und Antworten zu finden. Durch das Ausprobieren, das Fragen und durch eigene Ideen wird der kindliche Forschergeist gestärkt, im Idealfall über die Grundschule hinaus“, sagt Furtner. Dafür braucht es nicht zwingend ausgebildete Chemiker oder Physiker. Formeln oder komplizierte

Gesetze spielen in der Grundschule ohnehin nur eine untergeordnete Rolle. Viel wichtiger sind Lehrkräfte, die die Kinder fachlich fundiert und mit großer Begeisterung bei der Beantwortung ihrer Fragen begleiten. Auf diese für viele Pädagogen beruhigende Erkenntnis setzen auch die Fortbildungen des „Hauses der kleinen Forscher“. Statt sperriger Erklärungen und trockener Exkurse in Kreidephysik bekommen die Teilnehmer selbst die Gelegenheit zu experimentieren. „Wir wollen so Ängste abbauen und Lust auf das Forschen machen. Das geht am besten mit ähnlichen Erfahrungen, wie sie die Kinder machen“, erklärt Fritz. Viele Pädagogen stellen so schnell fest, dass die Vermittlung von Fragestellungen aus Natur und Technik kein Hexenwerk sei. Zum Beispiel können die Kinder ganz einfach ausprobieren, welche Materialien schwimmen und welche nicht. Dabei stellen sie mit Erstaunen fest, dass ein tonnenschweres Schiff aus Stahl problemlos schwimmt, aber ein Stück Eisen sofort untergeht. Dieser Widerspruch regt sie zum Nachdenken und Spekulation an. „Durch das aktive Handeln und anschließende Reflektieren entwickeln Kinder eigene Erklärungsansätze“, sagt Fritz. Die Pädagogen sieht er eher als Lernbegleiter, die Impulse geben und die Neugier unterstützen, aber möglichst wenig von oben vorgeben.

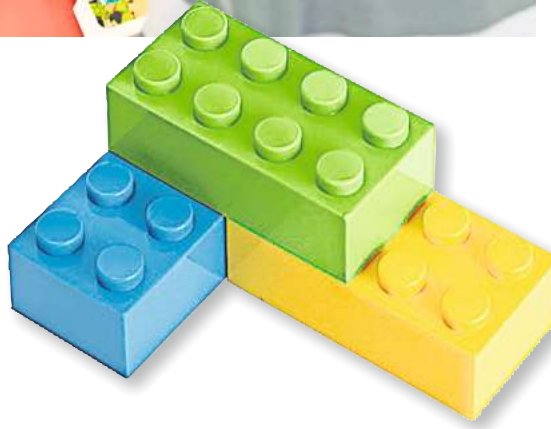


Als Anstoßgeber versteht sich auch Bernd Müller. Frontalunterricht ist in seinem Lego-Raum deshalb auch die Ausnahme. Stattdessen bauen und programmieren die Kinder in Zweierteams ihre eigenen Morsetaste. Der Lehrer greift nur ein, wenn die Bluetooth-Verbindung mal wieder hakt oder partout keine Töne erklingen wollen. „Nicht immer müssen alle Experimente klappen. Mein Ziel ist es, dass jeder mit einem Erfolg aus der Stunde geht. Deshalb ist es wichtig, den Kindern Hilfestellungen zu geben, aber keine vorgefertigten Lösungen“, erklärt er. Innerhalb weniger Minuten haben alle Schülerpaare ihren Morseapparat zusammengebaut. Etwas anspruchsvoller ist das Verbinden der Steine mit der Programmieroberfläche. Bis alle Lampen leuchten, vergehen einige Neustarts. Die ersten Kinder widmen



Mit ein paar Klicks machen die Viertklässler aus einfachen Lego-Steinen smarte Morsegeräte. Die dafür nötige Programmiersprache ist so intuitiv, dass sie sogar von Kindern genutzt werden kann.

FOTOS: AGNIESZKA KRUS (7)



„Die Welt ist das beste Labor. Deshalb versuchen wir, alle Experimente mit Alltagsmaterialien zu gestalten.“

Michael Fritz, Vorsitzender der Bildungsstiftung „Haus der kleinen Forscher“

sich bereits dem Programmieren. Wie Memory-Karten werden die einzelnen Befehle miteinander verbunden – wenn man die Taste kurz drückt, ertönt ein kurzer Ton, drückt man länger, wird auch der Ton länger. Nach gut einer Dreiviertelstunde piept es im ganzen Klassenraum. Die Schüler strahlen. Ziel der Stunde ist es, ein Wort oder einen kurzen Satz zu morse. Jan-Philipp morst seinem Gruppenpartner prompt ein Kompliment: „Oli ist cool“. Die Mitschüler verfolgen konzentriert jeden Ton auf dem Morsealphabet. „Egal, welche Sprache wir miteinander sprechen, um sich zu unterhalten, müssen beide sie auch verstehen“, zieht Müller kurz vor dem Klingeln sein Stundenfazit. Hausaufgaben gibt es auch: Jeder soll in der nächsten Stunde seinen eigenen Namen morse. Kinder müssen sich nicht jede Grundschule einen eigenen Lego-Raum oder eine großzügig ausgestattete Experimentierwerkstatt mit Laptops und Tablets. Naturwissenschaftlichen Phänomenen lässt sich auch ohne teures Zubehör auf den Grund gehen. „Die Welt ist das beste Labor. Deshalb versuchen wir im ‚Haus der

AUF EIN WORT

„Nicht nur Arbeitsblätter abarbeiten“

Der Pädagogik-Professor Jörg Ramseger über Naturwissenschaften in der Grundschule

Warum ist aus Ihrer Sicht die frühe Beschäftigung mit Fragen aus den Naturwissenschaften und der Technik wichtig?

Es gibt zwei Argumente. Die Kinder selbst haben viele Fragen zu Natur und Technik und suchen nach Erklärungen. Die Schule ist in der Pflicht, sie bei der Suche nach Antworten zu unterstützen. Der andere Grund ist eine wichtige Aufgabe der Grundschule. Sie ermöglicht den Übergang vom freien Lernen im Kindergarten hin zum stark strukturierten, leistungsorientierten Lernen in der Sekundarstufe. Zu diesem Übergangsprozess gehört auch das Erlernen von naturwissenschaftlichen Denkprozessen und der strukturierte Umgang mit Forschungsfragen.

Welche Fähigkeiten lassen sich beim Erforschen von Natur und Technik vermitteln?

Eine wichtige Kompetenz ist das sachliche, von Emotionen möglichst freie Denken und Argumentieren. Auch der Austausch von Argumenten in einem gesitteten Dialog ist ein wichtiger Kern der Naturwissenschaften, wichtiger sogar als das Experimentieren selbst. Die Versuche sind schließlich eher zum Zweck, um neue Erkenntnisse zu produzieren. Viele wichtige Dinge lernen die Kinder durch genaue Beobachtungen, die Überprüfung von eigenen Annahmen und das anschließende gemeinsame Nachdenken über Ursache und Wirkung.

Wie sieht guter naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule aus?

Der Unterricht sollte mit einer kindgerechten Frage an die Welt beginnen. Dafür ist es wichtig, die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen. Nur so kann ich sie wirklich erreichen und in ihrer Denkwelt abholen. Außerdem ist es wichtig, die Kinder möglichst weitgehend selbstständig nach Lösungen und Antworten suchen zu lassen. Das erfordert allerdings viel Geduld und Rücksichtnahme vonseiten der Pädagogen. Sie müssen den Kindern genug Platz und Zeit für das Aufstellen eigener Hypothesen und den Austausch von Argumenten lassen. Leichter gesagt als getan: Zu große Klassen und – vor allem – noch präkuriertes – Unterricht im 45-Minuten-Takt beschränken das kindliche Erforschen immens.

Haben Sie ein Beispiel für eine passende Fragestellung? Zum Beispiel könnten sich die Schülerinnen und Schüler mit der Frage beschäftigen, wie Pflanzen im Klassenzimmer am besten wachsen. Stehen sie am besten in

der Sonne oder im Schatten? Genügt es, sie einmal pro Woche zu gießen, oder brauchen sie jeden Tag Wasser? Gibt es Unterschiede zwischen verschiedenen Pflanzen? Das sind interessante Fragen, die Kinder schon im Grundschulalter selbstständig beantworten können. Die Lehrkraft begleitet diesen Erkenntnisprozess und lenkt ihn, wenn nötig, in die richtige Richtung.

Wie wichtig ist das Fachwissen der Lehrkräfte? Immerhin haben die wichtigsten Grundschulpädagogen zusätzlich Informatik, Physik oder Chemie studiert.

Die Lehrkräfte sollten sich schon kundig machen und nicht nur Arbeitsblätter abarbeiten. Zum Glück gibt es jedoch heute viele Angebote, um das Basiswissen aus der eigenen Schulzeit zu vertiefen. Mindestens so wichtig wie das Fachwissen ist aus meiner Sicht die eigene Motivation und die Überwindung möglicher Berührungspunkte mit den Naturwissenschaften. Die weiterführenden Schulen produzieren bei ihren Schülerinnen und Schülern leider sehr oft eher eine Phobie für Mathe oder Physik, als dass sie Lust darauf wecken.

Können Grundschulen so viel Lust auf Naturwissenschaften und Technik machen, dass sich mehr junge Menschen fürs Mathe-, Informatik- oder Ingenieurwesen-Studium entscheiden?

Die Grundschule kann eine gute Basis für einen unbefangenen Umgang mit den Naturwissenschaften legen. Die Kinder haben schließlich noch keine Vorbehalte, sondern interessieren sich brennend für die Welt und damit auch für Natur und Technik. Das gilt übrigens auch für die Mädchen. Auf den weiterführenden Schulen sieht das schon ganz anders aus. Dort fällt eine naturwissenschaftliche Förderung von Mädchen deutlich schwerer. Leider nutzen die weiterführenden Schulen die gute Basis aus den Grundschulen kaum. Naturwissenschaften werden dort viel stärker in Fachstrukturen und Leistungsbeurteilungen gezwängt. Die forschende Auseinandersetzung mit der Welt, die Entwicklung von eigenen Hypothesen und die selbstständige Suche nach Antworten kommt viel zu kurz. Das demotiviert viele Schülerinnen und Schüler – übrigens völlig zu Recht.

Interview: Birk Grüling

Prof. i. R. Dr. Jörg Ramseger war bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2016 Universitätsprofessor für Schulpädagogik mit dem Schwerpunkt Grundschule an der Freien Universität Berlin.

