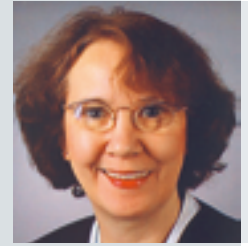


# Wie passt ein Video durchs Kabel?

## Informatische Bildung im Primarbereich



Renate Acht, MSW, Referatsleiterin:  
SEK I Gymnasien, Mathematik,  
Naturwissenschaften

In vielen Schulen in NRW gibt es mittlerweile Computerräume, Internetprojekte und Tablet-Klassen. Das Lehren und Lernen via Mausclick, Tastatur und Wischbewegung auf dem Tablet ist verbreiteter, als man annehmen darf. Sogar in Grundschulen wird schon mit Tablet-Klassen der Zahlenraum bis 10 oder das Lesen kennengelernt und eingeübt. Die Zukunft der Kommunikation liegt in den Mobiltechnologien und das gilt für sämtliche Bereiche, ob im Privaten, im Unternehmen oder in der Schule, sagen Bildungsforscher. Zudem eröffnet der Ruf aus der Wirtschaft nach Fachkräften für die IT-Branche ein weites Feld von Einstellungsmöglichkeiten, die Berufsperspektiven scheinen auch in Zukunft optimal.

So verwundert es kaum, dass mittlerweile Digitalisierung, Computing und Programmieren als innovative Bestandteile von Bildungsaufgaben angesehen werden. Den Begriffen ist gemeinsam, dass sie eine Bezugswissenschaft haben, und diese heißt Informatik. In den Schulen der Sekundarstufe I ist Informatik zwar kein Pflichtfach, kann und wird aber im Rahmen des Wahlpflichtunterrichts an Gesamtschulen, Sekundarschulen, Realschulen und Gymnasien angeboten. In der gymnasialen Oberstufe kann es sogar als Leistungskurs oder Grundkurs belegt und als Prüfungsfach im Abitur gewählt werden, wenn die Schule ein solches Angebot einrichtet.

Es scheint daher sinnvoll, nun auch Grundschülerinnen und Grundschüler an die Informatik heranzuführen. Denn im Leben der Kinder sind inzwischen Tablets, PCs und Smartphones allgegenwärtig, viele können sie auch im jungen Alter schon bedienen und nutzen sie zum Spielen, zur Kommunikation mit Gleichaltrigen aber auch, oft ganz unbewusst, als Lernmittel.

Aus Sicht der Fachwissenschaft handelt es sich hier um Informatiksysteme. Ein Grundverständnis für die

Funktionsweise solcher Systeme und der hinter den bunten Oberflächen wirksamen grundlegenden Konzepte kann und sollte nach Ansicht von Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern aus dem Bereich der Informatik bereits im Grundschulalter angebahnt werden.

Ein Blick über die Grenzen Deutschlands zeigt, dass in anderen Ländern bereits Ansätze existieren, um informatisches Denken auch für Kinder im Grundschulalter verfügbar zu machen. So wurde in England zum Schuljahr 2014/2015 das Fach „Computing“ als Pflichtfach ab der 1. Klasse eingeführt. Neben dem Erwerb von Medienkompetenz sieht der Kernlehrplan in England insbesondere auch vor, ein Verständnis für grundlegende Konzepte der Informatik bei den Schülerinnen und Schülern zu entwickeln. Hierzu sollen beispielsweise die Funktionsweise von Algorithmen untersucht und einfache Programme entworfen werden.

Die Idee, ein solches Projekt auch in NRW ins Leben zu rufen, wurde vom Leiter des Heinz Nixdorf MuseumsForums, Dr. Kurt Beiersdörfer, im Rahmen eines Besuches an Schulministerin



Lehren und Lernen via Mausclick; Foto: Mirja Nicolussi

Sylvia Löhrmann herangetragen – und stieß auf Interesse und Unterstützung.

Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker der Universität Paderborn, der Bergischen Universität Wuppertal und der RWTH Aachen zeigten sich sehr an einer Mitarbeit im Projekt interessiert. An jedem dieser drei Standorte wurden Vorlagen für verschiedene Module für eine unterrichtliche Umsetzung in der Primarstufe erarbeitet. Im Rahmen von eineinhalbtägigen Fortbildungen werden Grundschullehrkräfte ab dem Schuljahr 2015/2016 an interessierten Schulen darauf vorbereitet, Informatik-Module in ihrem Unterricht einzusetzen. Die Umsetzung wird von den Uni-Wissenschaftlern fachkundig begleitet. In Arbeitsgruppen werden die Module zusammen mit den Lehrkräften weiterentwickelt, um sie anschließend in den beteiligten Grundschulen im Sachunterricht praktisch zu erproben.

Drei Module mit folgenden Themen sind geplant:

- Digitale Welt (Umgang mit Informationen, Übertragung von Daten, entwickelt an der RWTH Aachen)
- Das kannst Du nicht lesen! (Kryptologie, Einblicke in Konzepte der Verschlüsselung und Entschlüsselung, entwickelt an der Bergischen Universität Wuppertal)
- Wie funktioniert ein Roboter? (Erste Schritte zur Programmierung, entwickelt von der Universität Paderborn)

In den zu entwickelnden Unterrichtseinheiten werden typische Alltagsfragen von Kindern aufgegriffen: Wie kann ein Computer viele Tausend Fotos speichern? Wie passt ein Video durchs Kabel? Wie findet eine E-Mail den Weg um die ganze Welt?

Ausgehend von ihren individuellen Vorerfahrungen können die Schülerinnen und Schüler verstehen lernen, dass Information in Form von digitalen Daten gespeichert, übertragen und an



Mit einer Skytale werden Verschlüsselungstechniken in der Informatik kindgerecht begreifbar. Foto: Frank Rogner

Die didaktische und methodische Ausgestaltung wird das Prinzip des entdeckenden Lernens verfolgen. Dabei kommt dem Probieren und Bauen die Funktion zu, ein fachlich bedeutsames Konzept über die enaktive Ebene für alle Schülerinnen und Schüler verfügbar zu machen. Die Materialien sind so gestaltet, dass alle auf den Modulen aufbauenden Unterrichtseinheiten unabhängig von der technischen Ausstattung der Grundschulen durchgeführt werden können.

einem (weit) entfernten Ort wieder ausgegeben werden kann. Zudem lernen sie, wie Zahlen, Buchstaben und selbst Bilder in Binärcode umgewandelt werden können.

Dass diese Umwandlung auch in umgekehrter Reihenfolge funktioniert (und funktionieren muss), wird erlebbar gemacht. Mittels eines Modells aus Schnüren und Kugeln können sich die Kinder die entsprechenden Binärcodes „zuschicken“ und in die

ursprünglichen Zahlen, Buchstaben oder Grafiken zurückverwandeln. Schließlich beschäftigen sie sich auch damit, auf welche Weise Fehler bei der Übertragung von digitalen Daten erkannt werden können.

In ähnlicher handlungsorientierter Weise werden die anderen beiden Module zielgruppengerecht gestaltet. Von jeher finden bereits Kinder das Thema Verschlüsselung spannend, viele Kinder erfinden „Geheimschriften“ und versuchen, verschlüsselt zu kommunizieren. Das ist der Anknüpfungspunkt des zweiten Moduls. Schülerinnen und Schüler können hierbei ein Verschlüsselungsverfahren entdecken, das mithilfe eines Holzstabes, der sogenannten Skytale funktioniert. Im Prinzip wird bei diesem historischen Verfahren

ein Papierstreifen um einen Stab gewickelt und anschließend mit der Ausgangsnachricht beschrieben. Die aufgeschriebene „Botschaft“ kann nur entschlüsselt werden, wenn der Papierstreifen um ein Hölzchen gewickelt wird, das den identischen Durchmesser hat wie die zur Verschlüsselung gewählte Skytale. Die Kinder können verschiedene Varianten ausprobieren und auch Angriffe auf die Verschlüsselung durchführen, zum Beispiel durch Untersuchen der Abstände zwischen den Zeichen auf dem beschrifteten Papierstreifen. Mit Hilfe der Skytale können wichtige Prinzipien der Ver- und Entschlüsselung von Daten entdeckt werden.

Im dritten Modul lernen die Kinder erste Schritte der Programmierung als wichtiges Konzept der Informatik kennen. Hierzu wird ein Roboter durch Mitschülerinnen und Mitschüler simuliert. Es wird erlebbar, dass vollständige und eindeutige Anweisungen nötig sind, damit ein Roboter (als informatisches System) diese zielführend umsetzen kann. Natürlich können nur Befehle befolgt werden, die der Roboter „kennt“, ebenso wichtig ist, dass die einzelnen Befehle nach bestimmten Regeln zu einem kleinen Programm zusammengefügt werden. Die Schülerinnen und Schüler können selbst überprüfen, ob der so programmierte Roboter damit auch wirklich von einer bestimmten Ausgangsposition zu einer anderen vorgegebenen gelangt. Damit lernen Kinder das sogenannte EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) als Grundprinzip der Datenverarbeitung kennen.

An den teilnehmenden Pilotschulen werden sukzessive alle drei Module im Rahmen des Sachunterrichts erprobt. Nach der ersten Phase und der Evaluation in den Pilotschulen sollen weitere

		X	X	X		X	X	X		
	X				X				X	
	X								X	
	X								X	
		X						X		
			X				X			
				X		X				
					X					

Rasterbild auf Kästchenpapier, der Zahlencode lautet: Reihe 1: 11 weiße Kästchen; Reihe 2: 2 w, 3 s, 1 w, 3 s, 2 w; Reihe 3: ...

Grundschulen als Korrespondenzschulen teilnehmen. Das Projekt wird fachdidaktisch seitens der teilnehmenden Universitäten begleitet.

### Beteiligte Universitäten

Universität Paderborn  
 Fachgruppe Didaktik der Informatik  
 Prof. Dr. Johannes Magenheim, Kathrin Müller  
 jsm@uni-paderborn.de  
<http://ddi.uni-paderborn.de>

RWTH Aachen  
 Lerntechnologien & Fachdidaktik Informatik  
 Prof. Dr. Ulrik Schroeder, Nadine Bergner,  
 Dr. Thiemo Leonhardt  
 schroeder@informatik.rwth-aachen.de  
<http://elearn.rwth-aachen.de>

Bergische Universität Wuppertal  
 Didaktik der Informatik  
 Prof. Dr. Ludger Humbert, Dorothee Müller  
 humbert@uni-wuppertal.de  
<http://ddi.uni-wuppertal.de>

Ansprechpartner im Ministerium:  
 Wolfgang Schumacher, Referat für Grundschule  
 wolfgang.schumacher@msw.nrw.de  
[www.schulministerium.nrw.de](http://www.schulministerium.nrw.de)