

Ab diesem Herbst ist Programmieren Teil des  
Grundschulunterrichts

# Computational Thinking in der Schule



Der Cubetto ist ein Holzroboter mit Rollen. Er lässt sich mit bunten Bausteinen auf dem Bedienfeld steuern. Jede Farbe steht für eine andere Bewegung, die der Roboter ausführen soll. Foto: Hersteller

POLITIK & GESELLSCHAFT / MICHÈLE GANTENBEIN

Ab diesem Herbst wird in allen Grundschulen das Programmieren eingeführt. Nicht als neues Fach, sondern innerhalb des Mathematikunterrichts im Zyklus 4. Ein Jahr später dann auch in allen anderen Grundschulzyklen – transversal, also fächerübergreifend. Was das Bildungsministerium da vor zwei Wochen mal eben so angekündigt hat, ist von großer Tragweite und der Beginn einer neuen Ära im Unterrichtswesen.

Bildungsminister Claude Meisch (DP) hat veranlasst, dass die Grundschule den Kindern neben den Grundkompetenzen Lesen, Schreiben und Rechnen nun auch

Programmierfähigkeiten vermittelt. Spielerisch und altersgerecht. Auf diese Weise sollen die Kinder auf das Leben und das Arbeiten in einer digitalisierten Welt vorbereitet werden. Die digitalen Medien an sich sollen dabei nur begrenzt bis gar nicht zum Einsatz kommen. So weit die Ankündigung.

### **Informatisches Denken fördern**

Die pädagogische Grundlage für das Programmieren ist das Computational Thinking, also das informatische Denken. Computational Thinking ist eine Denkweise aus der Erwachsenenwelt. Es bezeichnet die Denkweise von Computerwissenschaftlern zur Lösung von Problemstellungen.

Dieses Denken – man spricht auch von algorithmischem Denken – soll nun auch bei Kindern gefördert werden. Zunächst im Mathematikunterricht, weil das informatische Denken dem mathematischen Denken sehr ähnlich ist. Doch anders als beim mathematischen Denken, wo das Erkennen und Beweisen von Zusammenhängen im Mittelpunkt steht, stehen beim Computational Thinking der Problemlöseprozess und das Erzielen von Ergebnissen im Mittelpunkt.

An der Uni Luxemburg ist das Computational Thinking bereits seit einigen Jahren Teil der Lehrergrundausbildung. Für die große Mehrheit der Lehrer aber ist das alles Neuland. Sie sollen in Weiterbildungskursen fit für die neue pädagogische Praxis gemacht werden.

Ein Befürworter der Vermittlung des Computational Thinking in der Grundschule ist Robert Reuter. Er ist Dozent für Psychologie an der Uni Luxemburg. Reuter befasst sich mit Lehr- und Lerntechnologien und ist auch in der Lehrergrundausbildung tätig.

Er unterstreicht, dass es weniger um das Programmieren als um das Denken geht, „so wie es beim Schreiben ja auch nicht nur um die Orthografie geht“. Die Computerprogrammiersprache, so Reuter, funktioniert nach grammatischen Prinzipien, wie die menschliche Sprache auch. Mit dieser Grammatik sollen die

Kinder mit Blick auf das spätere Berufsleben möglichst früh konfrontiert werden. Warum? „Weil die Digitalisierung alle Berufs-, Kultur- und Sozialfelder durchzieht, bei den Erwachsenen, Jugendlichen und den Kindern“, so Reuter.

„Das Computational Thinking ist keine spezialisierte Disziplin, sondern eine Denkweise, die ich brauche, wenn ich später Biologe, Klimaforscher, Geograf, Mediziner werden oder sonst einen Beruf ergreifen möchte. Der Bedarf an Kompetenzen im Computational Thinking limitiert sich nicht auf den künftigen Informatiker“, erklärt Reuter.

### **Eigene Programme schaffen**

Es geht also um mehr als den allgemeinen Umgang mit dem Computer, der in allen Berufen heute Alltag ist. „Es geht darum, eigene Programme zu schaffen, weil man sich mit den Programmen und Applikationen, die einem zur Verfügung gestellt werden, nicht zufrieden geben kann“, erklärt der Medienpädagoge.

Robert Reuter zufolge ist es von zentraler Wichtigkeit, dass das öffentliche Bildungssystem allen Kindern das Können und Wissen mit auf den Weg gibt, „damit sie verstehen, wie die Geräte, mit denen wir im Alltag zu tun haben, denen wir ausgesetzt und von denen wir abhängig sind, funktionieren“.

Wegen der Ähnlichkeit mit dem mathematischen Denken macht es Sinn, die Computational-Thinking-Aktivitäten in den Mathematikunterricht zu integrieren, sagt Reuter. Dass dadurch weniger Zeit für den eigentlichen Mathematikunterricht bleibt, betrachtet Reuter nicht als Nachteil. Die mathematischen Grundkompetenzen würden ganz klar gefördert.

Computational Thinking geht auch ganz ohne Computer oder Tablet. Ein Beispiel hierfür ist das Schreiben eines Back- oder Kochrezeptes, zerlegt in aufeinanderfolgende Schritte, die jemand anders – eine Person oder ein Computer – ohne eigenes Denken zielführend umsetzt. Reuter nennt das Computer Science unplugged. „Wenn ich aber eine konkrete Programmiersprache experimentell

ausprobieren möchte, ist es sinnvoller, ein Gerät zu haben, das ich programmieren kann, um zu sehen, was passiert. Wenn ich einen Code in ein Heft schreibe, und das Heft exekutiert den Code nicht, ist das natürlich sehr schnell sehr frustrierend für den Lerner. In dem Fall braucht es eine Rückmeldung gibt: Richtig oder falsch.“ Ganz ohne Computer oder Tablet wird es also dann doch nicht gehen.

Chris Krier ist Grundschullehrer und dabei, an der Donau-Universität Krems in Österreich seinen Master in Medienspielpädagogik abzuschließen. Krier ist beim Aus- und Weiterbildungsinstitut Ifen für den Aufbau und das Konzept der Weiterbildung im Bereich Medienpädagogik und Medienerziehung verantwortlich. Vier Grundschulen, erzählt er, bilden sich bereits im Computational Thinking weiter. Sechs Kursleiter konnte das Ifen bislang rekrutieren. Weitere sollen folgen.

Wie Robert Reuter ist auch Chris Krier von der Notwendigkeit, die Kinder ab der Grundschule mit dem informatischen Denken vertraut zu machen, überzeugt. Das Ganze ohne Fokus auf Computer und Tablets, wie Krier betont. Gearbeitet wird zum Beispiel mit dem Cubetto, einem kleinen Spielzeugroboter mit Rollen, der mit kleinen Holzblöcken programmiert wird und sich dann bewegt. Auch Ozobots, kleine Roboter, die mit Hilfe von Farbstiften programmiert werden können, kommen zum Einsatz. Ein anderes Instrument ist Scratch, eine visuelle Programmiersprache mit Programmblöcken – zum Beispiel Block 1: Beweg dich drei Schritte vorwärts, Block 2: Dreh dich nach rechts, Block 3: Beweg dich einen Schritt vorwärts. Der Roboter läuft die Befehlskette dann in der Reihenfolge ab.

Neben der Basisweiterbildung, die das Ifen auf freiwilliger Basis allen Grundschulen anbietet, werden die Lehrer Gelegenheit haben, sich in zusätzlichen Weiterbildungen zu spezialisieren und ihre Kenntnisse in einzelnen Bereichen zu vertiefen, erklärt Ifen-Direktor Camille Peping.

Obwohl das Programmieren vorerst nur im Mathematikunterricht verankert wird, sind die Weiterbildungen auch für die Zyklen 1 bis 3 ausgelegt, „um die Lehrer mit

der Logik vertraut zu machen“, erklärt Chris Krier. Er sieht das informatische Denken als Mehrwert im fächerübergreifenden Unterricht, „weil man die Schüler befähigt, zielorientiert an Probleme heranzugehen und eigenständige Lösungsansätze zu formulieren“. „Man blickt durch eine andere Brille auf die Themen“, ergänzt Peping. Es handelt sich also um ein zusätzliches pädagogisches Instrument, das sich problemlos mit dem Lehrplan verbinden lässt, „was nicht bedeutet, dass alle Inhalte und Themen aus dem Lehrplan unter dem Gesichtspunkt des Programmierens behandelt werden müssen“, so noch der Ifen-Direktor.

### **Weniger Faktenwissen vermitteln**

Dennoch stellt sich die Frage, inwiefern Altes dem Neuen weichen muss, zumal eine Verlängerung der Unterrichtszeit keine Option sein kann. „Finnland hat einen radikalen Weg eingeschlagen und die Vermittlung von Faktenwissen stark reduziert. Dort konzentriert man sich jetzt mehr darauf, die Schüler zu autonomen und mündigen Bürgern zu erziehen, die sich in der digitalen Welt eigenverantwortlich zurechtfinden“, erklärt Reuter. Er hält einen solchen Paradigmenwechsel auch in Luxemburg für notwendig, hält das aber für eine sehr schwierige Angelegenheit, „weil sehr stark an den alten Fächern festgehalten wird“. Die Herausforderung, so Reuter, sei nicht die Digitalisierung von bestehenden Lerninhalten, „sondern wir brauchen eine Schule für das digitale Zeitalter. Wir brauchen Bildungsziele, die dem gerecht werden, und Methoden, die die Schüler mündig und autonom werden lassen“.

