

Familie

«Informatik lehrt Denkweisen»

*Sollen bereits Primarschulkinder zu Programmierprofis werden? Für manche eine erschreckende Vorstellung. Für den ETH-Informatikprofessor Juraj Hromkovič dagegen wäre ein **Schulfach Informatik** ein wichtiger Schritt in die digitale Zukunft.*

Interview: Claudia Weiss

Bildungsreform

Primarschüler als Programmierer?

Experten aus Politik und Wirtschaft wie der ehemalige Nationalbankpräsident Philipp Hildebrand oder der FDP-Ständerat Ruedi Noser drängen darauf: In Primarschulen soll neben Schreiben und Rechnen auch Programmieren unterrichtet werden, damit die Schweiz international konkurrenzfähig bleibe.

FDP-Nationalrat Hans-Ulrich Bigler ist anderer Ansicht. Er meint, das sei völlig unnötig, dafür seien Spezialisten zuständig. Und SP-Nationalrat Matthias Aebischer doppelt nach: In dem Fall müsse für den Schulabschluss auch jedes Kind in der Lage sein, einen Stuhl oder Tisch herzustellen.

Juraj Hromkovič, Kinder sind vor lauter Stoffmenge nicht einmal mehr sattelfest im Lesen und Rechnen. Und jetzt müssen sie auch noch programmieren lernen?
«Müssen» ist ein Wort, das ich vermeide. Und ich meine auf keinen Fall, dass das Programmieren auf Kosten der Grundkompetenzen gehen soll. Im Gegenteil. Ich bin dafür, diese noch zu stärken. Und dabei wirkt das Programmieren unterstützend: Es hilft, die Welt, in der wir leben, zu verstehen und zu gestalten.

Was hilft es denn einer künftigen Floristin oder einem Maurer, das Programmieren zu lernen?

Diese Frage ist gefährlich: Wozu sollen eine Floristin oder ein Maurer lineare Gleichungen lösen können oder Literatur diskutieren? So gesehen könnte man jedes Fach hinterfragen. Das Programmieren jedoch hilft, Produkte der Wissenschaft, also Fakten, Modelle und Vorgehensweisen, nicht einfach zu übernehmen, sondern selbst zu entdecken, zu überprüfen und anzuwenden.

Und warum ist das heute so wichtig?

Weil es die wahren Kompetenzen vermittelt, die die Menschheit vorwärtsgebracht haben. Die Schule hingegen fokussiert immer noch zu stark auf die Vermittlung von althergebrachtem Wissen, ohne dass Kinder und Jugendliche es wirklich verstehen oder hinterfragen können.

Dann müsste man die heutige Schule grundsätzlich infrage stellen.

Ja, tatsächlich. Sie lässt ein paar Verfahren trainieren, die Wissenschaftler lange vor uns entdeckt oder entwickelt haben, ohne den Weg dorthin aufzuzeigen, oft auch ohne zu verstehen, warum sie überhaupt funktionieren.

Und ein Schulfach Informatik könnte das ändern?

Es wäre hilfreich, ja. Aber Vorsicht, ich spreche nicht von Informatik, wie sie im deutschen Sprachraum oft fälschlicherweise verstanden wird: **Informatik ist nicht gleichzustellen mit «Computerführerschein», Medienkunde oder Anwenderwissen.** Der Umgang mit Facebook oder Cybermobbing gehört in die Bereiche Ethik und Soziologie, also zu den Geisteswissenschaften. Und das Wissen darüber, wie man eine Powerpoint-Präsentation erstellt, muss überhaupt nicht separat vermittelt werden. Das lernen spätestens Oberstufenschüler ganz nebenbei für ihre Abschlussarbeit. Ein Schulfach braucht es dafür ebenso wenig wie für das Maschinenschreiben oder das Bedienen einer Waschmaschine.

Was genau meinen Sie also mit einem Schulfach Informatik?

Informatik lehrt Denkweisen: Wie können Schulkinder ein Verfahren entwickeln, mit dem sie ein bestimmtes Ziel erreichen,



Computer gehören bereits heute zur Grundausrüstung eines Klassenzimmers. Vielleicht lernen die Kinder schon bald auch das Programmieren.



beispielsweise auf dem Bildschirm eine Schildkröte dazu bringen, bestimmte geometrische Bilder zu zeichnen? Und wie können sie danach ihr Vorgehen so klar ausdrücken, dass es alle eindeutig verstehen und ausführen können – sogar eine Maschine ohne jegliche Improvisationsfähigkeiten? Das fördert das kreative Denken und die kommunikativen Fähigkeiten enorm.

Sie bringen seit fast zwölf Jahren Schweizer Schulkindern das Programmieren bei ... und wir erhalten durchweg begeisterte Reaktionen. Die Kinder arbeiten mit voller Konzentration und wollen oft nicht einmal mehr in die Pause gehen, manchmal nicht einmal nach Hause. Das ist das Grossartige

am Programmieren: Der Lehrer muss nicht kritisieren, wenn etwas falsch ist. Dann funktioniert es einfach nicht, und die Schulkinder sehen selbst, dass sie einen anderen Weg suchen müssen. Sie erleben also weder persönliche Abwertung noch Frustration, und die Lehrperson wird emotional ausschliesslich als beratende Person wahrgenommen.

Und was ist der grösste Gewinn dabei? Die fertigen Produkte dieser konstruktiven Arbeit liefern echte Erfolgserlebnisse. Diese wiederum vermitteln eine enorme Motivation, noch komplexere und bessere Produkte hervorzubringen. Und das ist die wirksamste Unterrichtsmethode: Erfolgserlebnisse zu ermöglichen.

Aber am Computer ist das sehr zweidimensional. Kommt da nicht das sinnliche Erleben zu kurz?

Wissen Sie, Informatik kann man auch ohne Computer unterrichten, quasi als «Informatik unplugged». Man kann zum Beispiel Kindern beibringen, wie sie systematisch in unterschiedlichen Situationen alle Lösungswege auflisten und nach ausgewählten Kriterien den geeigneten Weg aussuchen können. Oder wie sie Informationen so geschickt abspeichern können, dass sie die gesuchten Daten jederzeit schnell finden. Oder wie sie eine Geheimschrift entwickeln können, die ausser Sender und Empfänger keiner versteht. Daran haben Kinder enorm Spass!

Informatik ist ja nunmehr offiziell im Lehrplan 21 aufgeführt. Da müssen Sie doch zufrieden sein?

Es ist ein Anfang. Vor zwölf Jahren glaubten noch nicht einmal ETH-Professoren, dass die Informatik in Schulplänen stehen könnte. Jetzt ist sie aufgeführt, leider noch als Mix zwischen Medienkunde, Anwenderwissen und Informatik, der zu falschen Implementierungen führen kann.

Schule sähe also anders aus, wenn Sie sie revolutionieren dürften?

Oh ja, daran hätte ich Spass! Und ich hätte wohl zahllose Gegner, denn ich würde fast alles anders machen wollen ... In den Vordergrund würde ich nicht das Wissen aus einzelnen Fächern stellen, sondern die Kompetenzen, die zur Erzeugung des Wissens und zur Entwicklung der Technologie geführt haben. Ich würde vor allem Wert legen auf Prozesse wie das Entdecken, das Testen und Überprüfen von Hypothesen. Und auf die Kommunikation und Sprachentwicklung, mit der man andere davon überzeugen kann, dass man recht hat. Das wäre eine Stärkung von Grundkompetenzen in einem Mass, das man sich heute noch gar nicht vorstellen kann.

Was ist denn mit Fächern wie Mensch, Umwelt, Gesellschaft? Gäbe es so etwas bei Ihnen auch?

Gewiss, aber mit viel mehr Fachwissen verknüpft. Denn wenn man die fachlichen Zusammenhänge besser versteht und selbständig ausprobieren kann, erzeugt das positive Emotionen. →

Meine Programme würden deshalb ein viel tieferes Verständnis für Physik, Chemie, Biologie und insbesondere Informatik und Mathematik in ihrer Eigenschaft als Forschungsinstrumente beinhalten.

Dann hätte ich wohl wenig Freude an Ihrer Schule. Denn ich liebe Sprachen, bin aber eine Nuss in Mathematik.

Nein, keineswegs, Sprachen sind sehr wichtig. Aber auch dort liegt eine Schwäche der Schule: Die Entwicklung der Sprachen wird vernachlässigt, weil sie nur als fertiges Produkt vermittelt wird. Schülerinnen und Schüler sollten darin gefördert werden, kreativ tätig zu sein, klare Gedanken zu entwickeln und diese verständlich zu formulieren. In einem guten Programmierunterricht lässt man die Kinder die Sprachen für die Kommunikation mit dem Rechner selbst mitgestalten. So erkennen sie, wie sich die natürlichen Sprachen entwickelt haben.

Aber Mathematik wäre bei Ihnen immer noch zentral?

Ja, aber ich setze mich für einen fairen Unterricht ein. Kein Fach braucht so viele Wiederholungen bei der Annäherung an ein Problem, um verstanden zu werden. Vielleicht würde ich mit kleineren Klassen arbeiten oder mit Unter-

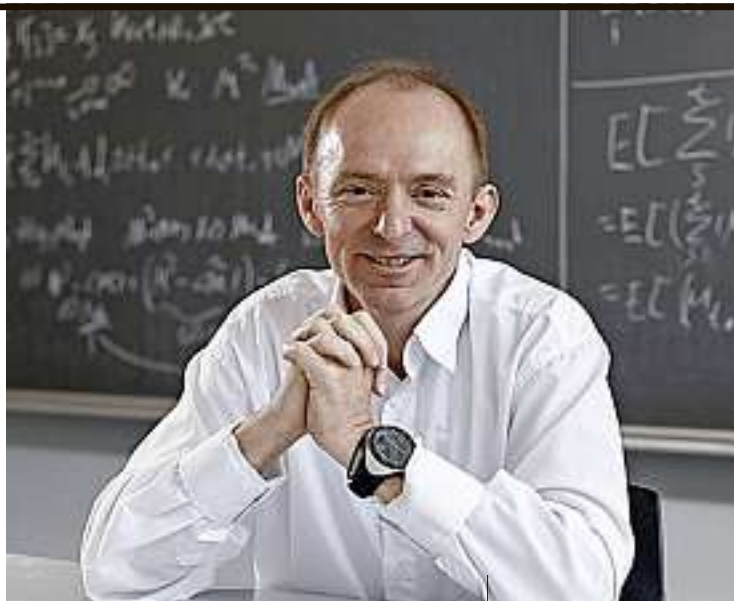
richtsmaterialien, mit denen man sich endlich die Mathematik selbständig und im eigenen Tempo aneignen kann.

Und wie sähe Ihr fairer Mathematikunterricht aus?

Vektorgeometrie etwa würde ich nicht mit Vektoren lehren, sondern mit Beispielen aus der Umwelt, sodass Sie alles ganz einfach nachvollziehen können (*skizziert auf einem Blatt*): Hier steht ein markantes Objekt im Raum, ein Kirchturm zum Beispiel. Den Raum ringum definieren wir mit Koordinaten, der Kirchturm bildet das Zentrum dieses Koordinatensystems. Diese Begriffsbildung ist zentral, damit wir vom Gleichen reden. Diese Strecke hier (*zeichnet weiter*) bezeichnet den Weg zu einem Baum. Wenn ich Ihnen das so erkläre, müssen Sie nicht bloss existierende Formeln übernehmen, sondern Sie verstehen, wie diese zustande kommen. Erst dann können wir anfangen, die Konzepte in Rechenaufgaben anzuwenden.

So hätte ich Mathematik tatsächlich besser verstanden.

Dennoch: Nicht alle sind so technologiebegeistert wie Sie. Ob man Technologie mag oder nicht: Unsere Gesellschaft wäre nichts ohne sie. Technologien im weiteren Sinn sind nämlich auch



die Entwicklung des Rads, Verfahren zum Bau von Musikinstrumenten oder zur Diagnostik in der Medizin. Ja, sogar das Erzeugen und Bewahren des Feuers kann man als eine Kerntechnologie in der Entwicklung der Menschheit betrachten. Zudem macht uns Technologie effizienter und somit freier für kreative Tätigkeiten, weil immer weniger Arbeitszeit nötig ist, um die Existenz zu sichern.

Das heisst auch, dass schon Schulkinder für die Wirtschaft auf Effizienz getrimmt werden.

Nein, nicht für die Wirtschaft, sondern für die Gesellschaft. Technologie ist unser kreatives Produkt, sie macht uns frei, das zu tun, was wir gern tun, und Neues, Eigenes zu entwickeln – auch Literatur oder Musik. Technologie macht uns Menschen zur Erfolgsgeschichte. Und diese Evolution ist voll im Gang. Es ist nicht die Frage, ob wir das wollen, sondern wie. **MM**

Zur Person

Informatik für Schüler

Juraj Hromkovič (57) ist Professor für theoretische Informatik und seit 2004 an der ETH Zürich für die Ausbildung von Informatiklehrern verantwortlich. Er und seine Studenten haben bereits 3000 Schulkinder der vierten bis siebten Klasse im Programmieren unterrichtet.

Weitere Infos
www.abz.inf.ethz.ch

Mamma mia

Nasennebenhöhlenbilder

Mein Handy spricht zu mir: «Der Speicher ist voll.» Das klingt harmlos, markiert aber das Ende von allem. Mein Natel, das eigentlich fotografieren, filmen, surfen und ohne Ende downloaden kann, zeigt ab sofort nur noch die Zeit an.

Warum ist der Speicher voll? Ich habe doch erst gestern eine Million Fotos gelöscht, habe oberdämliche Apps gelöscht und mein Mailfach radikal entrümpelt. Wurde illegaler

Schweinekram heruntergeladen? Vielleicht alle Folgen von Peppa Wutz? Nein, es sind keine gigantischen Videodateien im System. Die Gigabytes sind alle in Form von Fotos versenkt worden.

Fotos? Ich öffne das Album und staune. Irgendjemand hat 231 (!) Bilder gemacht. Innerhalb weniger Minuten aufgenommen, immer die gleiche Einstellung, von unten nach oben, direkt in die Nase rein.

Da es sich um eine kleine Nase (ohne Haare drin) handelt, ist Herr Leinenbach entlastet. Ich kann die Nasennebenhöhle erkennen, auf einem Foto entdecke ich gar eine Milchzahnreihe. Damit ist die Fotografin überführt. Eva! Ich stelle sie zur Rede: «Warum hast du immer und immer wieder Fotos von deinem Näslein gemacht?» Eva: «Mami, du hast selbst gesagt, dass man viele Bilder machen muss, um ein paar gute zu bekommen.» **MM**



Bettina Leinenbach (39) ist Journalistin und zweifache Mutter.