



Informatische Bildung fördern

Gab es bis vor wenigen Jahren noch verbreitet Berührungsängste gegenüber dem Computer, ist dieser heute zu unserem vertrauten ständigen Begleiter geworden. Inzwischen aber haben sich die Berührungsängste auf die Wissenschaft der Informatik verlagert. Je umfassender unsere Gesellschaft von digitalisierten Informations- und Kommunikationstechnologien durchdrungen und beeinflusst wird, desto weniger interessiert uns die dahinter liegende Leitwissenschaft, die Informatik. Aber kann die Informationsgesellschaft es sich leisten, ihre Leitwissenschaft zu ignorieren?

Der Begriff «informatische Bildung» bezeichnet die schulischen Themen im Zusammenhang mit Informatik. Medienbildung und ICT-Anwendungen sind weitere Elemente eines aktuellen Medienunterrichts.

Informatik ist keine «trockene» Materie; Informatikausbildung ist vielmehr Denkschulung. Es geht dabei nicht bloss um eine Anwendungsschulung für Office-Produkte, sondern auch darum zu vermitteln, weshalb und wie Computer das machen, was wir von ihnen erwarten. Zudem werden bei der Programmierausbildung genaues Arbeiten, Nachdenken und Kombinieren gefördert. Und für einmal sind auch sprachlich schwächere Kinder nicht im

Nachteil. Zusammen mit Medienbildung, die Anleitung zur Reflexion über mediale Inhalte und deren Wirkungen vermittelt, wird informatische Bildung daher zu einer echten Bereicherung für die Schule.

SATW Workshop Ingenieurnachwuchsförderung

«Informatische Bildung fördern» lautete das Thema des 6. Workshops zur Ingenieurnachwuchsförderung der SATW, der – organisiert zusammen mit der Pädagogischen Hochschule der FHNW – im September 2013 stattfand.

Als Resultat des Workshops ist diese Broschüre entstanden. Auf den kommenden Seiten folgen Beiträge von Referentinnen und Referenten. Die ersten beiden sind den Themen «Grundausbildung in Informatik» und «Informatik in der Berufsbildung» gewidmet. Dann folgen vier Beispiele, wie Informatik in den Unterricht eingebracht werden kann (Kinderlabor, Programmieren mit Logo, Hack an app sowie Informatik-Biber). Die Beispiele stammen vor allem aus dem Bereich «Programmieren» und zeigen natürlich nur einen Teil der Möglichkeiten für informatische Bildung an Schulen. Den Abschluss bildet ein Beitrag, der aufzeigt, wie die informatische Bildung heute und in Zukunft charakterisiert werden kann.

Informatikbildung – Nur für Experten oder geht sie uns alle an?

Die Informatik beeinflusst uns und unser tägliches Handeln mehr und mehr, sei es durch die direkte Nutzung der Informationstechnologie oder unbewusst. Sinnvoll ist deshalb, in einer Grundausbildung erheblich mehr Basiswissen über die Informatik und ihre Anwendungen und Möglichkeiten zu vermitteln.

Die Möglichkeiten der Informatik bleiben vor dem Einzelnen nicht unerschlossen stehen, auch wenn er diese nicht oder nur selektiv nutzen möchte. Ob wir es wollen oder nicht: Über die Anwendung innovativer Technologien werden wir alle mehr oder weniger stark mit der Informationstechnologie konfrontiert – eine Tendenz, die sich in Zukunft sicherlich noch weiter verstärken wird. Dass wir uns diesem Trend nur bedingt entziehen können, zeigen beispielhaft die aktuellen Erfahrungen in Zusammenhang mit den Veröffentlichungen von NSA-Dokumenten sehr deutlich auf.

Ignoranz als guter Ton

Diese Erfahrungen zeigen aber auch sehr deutlich die Folgen einer hierzulande weit verbreiteten Ignoranz gegenüber der Informatik auf sowie des Fehlens einer grundlegenden Informatikbildung, die zumindest ein Basisverständnis der Vorgänge des Informatikeinsatzes ermöglichen würde. In zahlreichen Kreisen der heutigen Gesellschaft gehört es – ungeachtet des rasanten technologischen Fortschritts, der schliesslich die Basis des wirtschaftlichen Aufstiegs bildet – sogar zum guten Ton, sich in der (profanen) Technologie und insbesondere in der Informatik nicht auszukennen. «Das ist etwas für Experten» oder «Technik kann man günstig einkaufen» sind immer wieder angeführte Begründungen.

Unternehmen wundern sich dann über das Desinteresse des Nachwuchses für eine technische Ausbildung und beklagen sich über fehlende Fachkräfte. Und das mit Recht, denn den meisten Unternehmungen ist klar: Ohne die Nutzung neuer, häufig erst durch die Informatik realisierbarer Technologien ist Innovation kaum mehr möglich. Das gilt heute und insbesondere in Zukunft für nahezu alle Wirtschaftszweige.

Grundverständnis nötig auch im Alltag

Auch im Alltag ist ein Grundverständnis von Anwendungen der Informationstechnik immer häufiger notwendig. Man führe sich nur den veränderten Umgang mit Medien und Informationen oder den Konsum (über und mit elektronischen Medien) vor Augen. Wie schwer sich politische Entscheidungsträger und die Gesetzgebung mit dieser komplexen Materie tun, zeigt dabei nur eine weitere Dimension auf. Es ist eine Tatsache, dass der Einfluss der Informationstechnik und die dadurch bewirkten Veränderungen in praktisch allen unseren Lebensbereichen auch in den kommenden Jahren weiter zunehmen werden. Man führe sich bloss vor Augen, wie jung viele heute als alltäglich empfundene Anwendungen der Informationstechnik, die wir uns nicht mehr wegdenken können, noch sind.

Daraus eine weitreichende Expertenausbildung in Informatik für jedermann abzuleiten, ist sicherlich weder möglich noch förderlich. Unabdingbar ist hingegen, in der schulischen Grundausbildung erheblich mehr Basiswissen über die Informatik, deren Anwendungen und Möglichkeiten zu vermitteln. Eine solche Grundausbildung muss stufengerecht erfolgen und klar zwischen Informatikgrundlagen, IT-Anwendungen und Medienkompetenz differenzieren. Eine Diskussion darüber, welche Kompetenzen in welchem Umfang und welcher Tiefe wo in der Bildung vermittelt werden müssen, ist mehr denn je notwendig. Nur so sind wir für die digitale Gesellschaft der Zukunft gerüstet.

Schliesslich ist Bildung der wichtigste «Rohstoff» der Zukunft – und die Informatik hierbei ein «Edelmetall» und vermutlich der entscheidende Katalysator. Nutzen wir ihn!

Prof. Olaf Stern, ZHAW School of Engineering



Operationssaal vor 100 Jahren und heute vs. Schulzimmer vor 100 Jahren und heute: Die Operationssäle sind nicht zu vergleichen, die Schulzimmer sehen noch immer sehr ähnlich aus. Es ist an der Zeit, dass auch die Schule einen technologischen Wandel vollzieht.



Keine Ausbildung ohne Informatik

Informatik ist omnipräsent. Sie hat uns und unsere Gewohnheiten grundlegend verändert. Kaum ein Gerät, das wir benutzen, und kaum eine qualifizierte Handlung, die wir vornehmen, kommen ohne Computer aus. Es ist deshalb nur logisch, dass die Informatik in jede Ausbildung gehört.

In der Schweiz ist das Schulobligatorium seit 1884 in der Bundesverfassung verankert. Seit 130 Jahren werden Lesen, Schreiben und Rechnen als Grundkompetenzen vermittelt. Sie gelten als Voraussetzung, um die Anforderungen des Alltags zu meistern. Man spricht von so genannten Kulturtechniken. Das sind Konzepte zur Bewältigung von Problemen in unterschiedlichen Lebenssituationen. Diese Definition vor Augen und ein Blick in unseren Alltag genügen, um zu begreifen, dass auch die Informatik ein wichtiger Pfeiler dieser Grundkompetenzen ist.

Basiskenntnisse in Informatik werden heute in fast allen Berufen vorausgesetzt. Das Bildungssystem muss dieser Erkenntnis vermehrt Rechnung tragen und die erforderlichen Kompetenzen vermitteln. So wie wir im Staatskundeunterricht lernen, wie unser Gesellschaftssystem funktioniert, so müssen wir im Informatikunterricht lernen, wie wir Computersysteme in unserem Alltag erfolgreich anwenden. Die Informatik durchdringt mit ihren Systemen und Produkten alle Bereiche des Lebens, vom Individuum zur Gesellschaft, vom Privaten hin zur Arbeitswelt, Wirtschaft oder Wissenschaft. Sie steuert Organisationen und Maschinen und steckt in nahezu allen technischen Produkten. Die heutige Welt ist auf Informatik angewiesen, wie der Mensch auf Essen

und Trinken. Notabene: Heute sind in Industrieländern auch Essen und Trinken ohne Informatik nicht mehr möglich.

Berufsleute brauchen Grundwissen in Informatik

Von A, wie Anlage- und Apparatebauerin, über M, wie medizinischer Praxisassistent, bis Z, wie Zweiradmechanikerin sind heute Werk tätige aller Berufe auf Maschinen und Werkzeuge mit Softwaresteuerung- und IT-Hardware angewiesen. Oder können Sie sich etwa eine Anlagen- und Apparatebauerin vorstellen, die keine Kenntnisse von den eingebauten Mikroprozessoren hat? Oder einen medizinischen Praxisassistenten, der nichts von computerbasierten Analyseverfahren versteht? Oder eine Zweiradmechanikerin, welche die Elektronik des E-Bikes nicht begreift? Berufsleute brauchen Know-how in Informatik, wenn sie künftigen Entwicklungen Rechnung tragen und innovativ und wettbewerbsfähig bleiben wollen. Es besteht nicht der Anspruch, aus allen Berufsleuten Informatiker und Informatikerinnen zu machen. Genauso wenig, wie im Deutschunterricht der Anspruch besteht, aus allen Lernenden Schriftsteller zu machen. Nein, es geht um die Vermittlung von Informatikkenntnissen als Grundkompetenz – auf Augenhöhe mit Lesen, Schreiben und Rechnen.

Jörg Aebischer, ICT-Berufsbildung Schweiz



Kurs «Programmieren mit Scratch», durchgeführt von Kinderlabor im Rahmen des Pro-Juventute-Ferienplauschs an der ETH Zürich.

Kinderlabor – Informatik in der Primarschule

Wie kann Informatik bereits in den Primarschulunterricht integriert werden? Ein Vorzeigebispiel ist das Kinderlabor. Es geht in Schulklassen und führt die Schülerinnen und Schüler in die Welt des Programmierens ein.

Informatik kann problemlos bereits in der Primarschule gelehrt werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten. So ist Programmieren ein ideales Mittel, um informatische Inhalte im Unterricht zu verankern. Kinderlabor (siehe Kasten) arbeitet mit der Kinder-Programmiersprache «Scratch». Das Programmieren per «Drag-and-Drop» (Ziehen und Ablegen) erleichtert den Einstieg. Die Möglichkeit, erstellte Projekte auf der Scratch-Website zu teilen, ist motivationsfördernd.

Im Regelunterricht, damit auch Mädchen profitieren

Verschiedene Vorteile sprechen dafür, dass der Programmierunterricht während des Regelunterrichts stattfindet und nicht in der Freizeit der Kinder. Eine Anmeldung über die Eltern entfällt und so lernen alle Schulkinder programmieren, auch die Mädchen. Bei externen Kursen, für die eine Anmeldung über die Eltern erfolgt, werden oft eher die Knaben eingeschrieben,

obwohl Mädchen nachweislich die gleichen Leistungen im Programmieren erbringen. Zudem sind die Lehrpersonen anwesend und profitieren zusammen mit ihrer Klasse vom Kurs.

Kinderlabor rät aufgrund seiner Erfahrung davon ab, Programmieren als Projektwoche durchzuführen, da dies insbesondere leistungsschwächere Kinder überfordern und in ihrer Leistungskraft und Motivation beeinträchtigen könnte. Hingegen wird empfohlen, den Programmierkurs nur an ein bis zwei Tagen pro Woche und dafür über einen längeren Zeitraum hinweg stattfinden zu lassen.

Weiterbildung der Lehrpersonen

Die Weiterbildung der Lehrpersonen ist eine wichtige Voraussetzung, um informatische Bildung zu verankern. Dazu können Weiterbildungstage innerhalb des Schulhauses, externe Weiterbildungstage an Pädagogischen Hochschulen und Universitäten / ETH und Online-Kurse dienen sowie unterstützendes Coaching durch Informatik-Fachpersonen, beispielsweise für Lehrpersonen, die mit ihrer Klasse einen Programmier-Kurs durchführen möchten.

Das Kinderlabor nennt weitere Voraussetzungen, um Informatik an der Primarschule zu integrieren: Es empfiehlt den Einsatz von qualitativ hochwertigen Unterrichtsmaterialien, die beispielsweise von den Lehrpersonen online heruntergeladen werden können. Betreffend Infrastruktur sollte die Schule mindestens mit Laptops ausgerüstet sein. Falls sogar ein Informatikzimmer vorhanden ist, sind die technischen Voraussetzungen optimal erfüllt. Hier sollte eine Unterstützung seitens der Wirtschaft und Politik erfolgen, falls die Schule die Kosten nicht selber tragen kann.

Dr. Petra Adamaszek und Prof. Bernd Gärtner, Kinderlabor

Über das Kinderlabor

KINDERLABOR ist eine gemeinnützige MINT-Bildungsinstitution in der Schweiz mit dem Ziel, Kinder speziell in Informatik und Naturwissenschaften zu fördern und entsprechende Kompetenzen auf- und auszubauen.

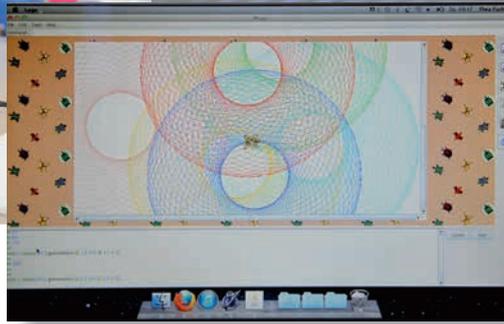
Kinderlabor arbeitet hauptsächlich mit der Programmiersprache «Scratch» (<http://scratch.mit.edu>) und ist in der Primarschule auf vielfältige Weise aktiv:

- Durchführung von Aktivitäten für Kinder
- Weiterbildung und Coaching von Lehrpersonen
- Konzeption und Erstellung von Materialien für den Unterricht

www.kinderlabor.ch



Kinder zeichnen mit Programmierbefehlen Bilder. Dabei entscheidet jedes Kind selber, wie schwierig sein Programm sein soll.



Programmieren mit Logo

Angetrieben von Erfolgserlebnissen lernt es sich einfacher. Dies gilt auch für das Programmieren. Im Programmierunterricht in der Sprache Logo der ETH Zürich lernen Kinder, wie sie einer virtuellen Schildkröte beibringen können, beliebige Bilder auf einen Bildschirm zu zeichnen.

Schüchtern und gespannt auf das Neue, aber auch ein bisschen ängstlich, schauen mich 24 Kinder an, die auf ihren ersten Programmierunterricht warten. Ich weiss, dass in ein paar Minuten das Eis gebrochen sein wird und 48 kleine Kinderhände über die Tastatur flitzen werden, mit dem Ziel, einer virtuellen Schildkröte Befehle zum Zeichnen von Bildern zu erteilen. Mit den Befehlen `fd 100`, `bk 50`, `rt 90`, `lt 120` bewegt sich die Schildkröte um 100 Schritte vorwärts, 50 Schritte rückwärts, dreht sich um 90 Grad nach rechts oder um 120 Grad nach links. Um das Bild auf dem Bildschirm zu löschen und die Schildkröte wieder in die Anfangsposition zu versetzen, wird der Befehl `cs` gebraucht.

Bereits nach fünf Minuten verwenden die Kinder ganz natürlich diese Befehle, um vorgegebene Bilder mit dem Computer nachzuzeichnen, wie als ob noch nie etwas anderes gemacht hätten. Die Kinder lernen schnell, dass ein Computerprogramm nichts anderes als ein Aneinanderreihen von Computerbefehlen ist. Spätestens nach der ersten Fehlermeldung sehen die Kinder, dass der Computer keinen Interpretationsspielraum hat und dass deshalb nur präzise und richtig formulierte Befehle zum Ziel führen.

Kleine Erfolgserlebnisse als Antreiber

Angetrieben von kleinen Erfolgserlebnissen schreiben die Kinder immer komplexere Programme und sehen auch schnell ein, dass neue Befehle eingeführt werden müssen. Im gleichen Stil werden weitere Konzepte wie der modulare Entwurf, Programme benennen, Farben, Parameter und Variablen eingeführt. Der Programmierunterricht des Ausbildungs- und Beratungszentrums für Informatikunterricht der ETH Zürich (ABZ) eignet sich für Kinder ab der 5. Klasse der Primarschule. Aber auch für Jugendliche bis zur Matura und für Studierende bietet die Programmiersprache

«Logo» eine gute Basis, um weiterführende Konzepte in höheren Programmiersprachen zu erlernen und einfach zu verstehen.

Der rote Faden durch den gesamten Unterricht ist die Förderung der algorithmischen Denkweise, die nicht nur für den Informatikunterricht wichtig ist, sondern überall dort, wo ein automatisierter Lösungsweg für eine Problemstellung gesucht wird. Zwischendurch eingestreut sind kreative Aufgaben, bei denen die Kinder all ihre bisherigen Programmierkenntnisse anwenden können, um eine schöne farbige Blume, eine lustige Schildkröte zu zeichnen oder sogar eine kleine Animation zu erzeugen. In diesen Aufgaben wiederholen sie in einer kreativen Weise alle erworbenen Befehle und führen sie in einer komplexen Art zusammen. Jedes Kind entscheidet selber, wie schwierig sein Programm sein soll.

Neuerlerntes schnell selber umsetzen

Das Rezept eines guten Programmierunterrichts ist, dass die Kinder die neu erlernten Konzepte schnell selber umsetzen können und dadurch in kurzer Zeit zu Erfolgserlebnissen kommen. Dadurch motiviert, stellen auch komplexere Aufgaben keine Probleme dar. Durch die grafische Rückmeldung, die ihnen die Zeichnung der Schildkröte gibt, sind die Kinder in der Lage, ihre inhaltlichen Fehler selber zu korrigieren. Das ermöglicht ihnen selbstständig zu arbeiten und das Tempo individuell so zu wählen, dass sie die Hürden gut meistern können, nicht frustriert sind und trotzdem genug gefördert werden.

Dr. Lucia Di Caro-Keller, Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der ETH Zürich (ABZ)

Hack an app

Das Ziel von «Hack an app» ist es, einen nachhaltigen Beitrag zur IT-Nachwuchsförderung zu leisten. 12- bis 16-Jährige entwickeln während vier Tagen ihre Adaption einer Smartphone-App. Dabei vermitteln reale Vorbilder ein neues, spannendes und greifbares Bild der IT-Berufswelt.

«Hack an app» will ein aussergewöhnlicher und nachhaltiger Beitrag im Bereich der IT-Nachwuchsförderung sein und nicht im typischen Branchenraster verharren. Es geht um konkrete Basisarbeit in der Zielgruppe und nicht um eine reine Werbekampagne. Um die Kinder dabei auf ihren Kanälen abzuholen, setzen wir auf App-Entwicklung, neues Design und junge Kolleginnen und Kollegen, die als in der Berufswelt verankerte Vorbilder die Begeisterung für die Informatik als Funkeln in ihren Augen mitbringen.

Die Kursinhalte

Bezogen auf die Fachkompetenzen ist klar, dass man ein Informatik-Studium nicht auf vier Tage reduzieren kann. Der Kurs vermittelt erste Grundlagen der Programmierung, Fähigkeiten im Umgang mit Werkzeugen und ein Gespür für die Komplexität, aber auch den Reiz der Aufgaben. Auf diesem Wissen können die Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit der Schule später aufbauen. Kernelement der Kurswoche ist das schrittweise Reengineering, das heisst die Überarbeitung der App einer interaktiven Schülerzeitung. Entlang von Eingriffen in den Quell-Code werden Informatik- und Design-bezogene Grundlagen vermittelt. Darüber hinaus arbeiten die Kinder in Teams an den Aufgaben und müssen ihr Produkt am Ende der Kurswoche vor einem Gremium aus Eltern und Schülern vertreten. Ziel ist die Vermittlung einer ganzheitlichen Sicht auf das Berufsfeld der Informatik. Wichtig auch: Wir wollen mit dem Kurs keine Computerfreaks ansprechen, sondern Schüler aller Couleur, insbesondere auch Schülerinnen.

Erfolgsfaktoren und Herausforderungen

Die Erfahrungen aus bisher über 20 Kursen an verschiedenen Schulen mit über 400 Kindern zeigen, dass der Ansatz funktioniert. Die Schülerinnen und Schüler sind von der Projektwoche begeistert und entwickeln zum Teil erstmals ein differenziertes Bild vom Berufsfeld der Informatik. Ein Mädchen in Eglisau: «Eigentlich wollte ich KV machen, aber nun könnte ich mir auch etwas in der Informatik vorstellen.» Von den Schülern besonders geschätzt werden die Zusammenarbeit mit realen Entwicklern, Designern und Projektleitern und der Einsatz von Werkzeugen und Methoden aus deren Alltag. Elementar für den Erfolg ist das Konzept des «fliegenden» Klassenzimmers, dieses macht die Projektwoche von der Infrastruktur der Schulen komplett unabhängig.

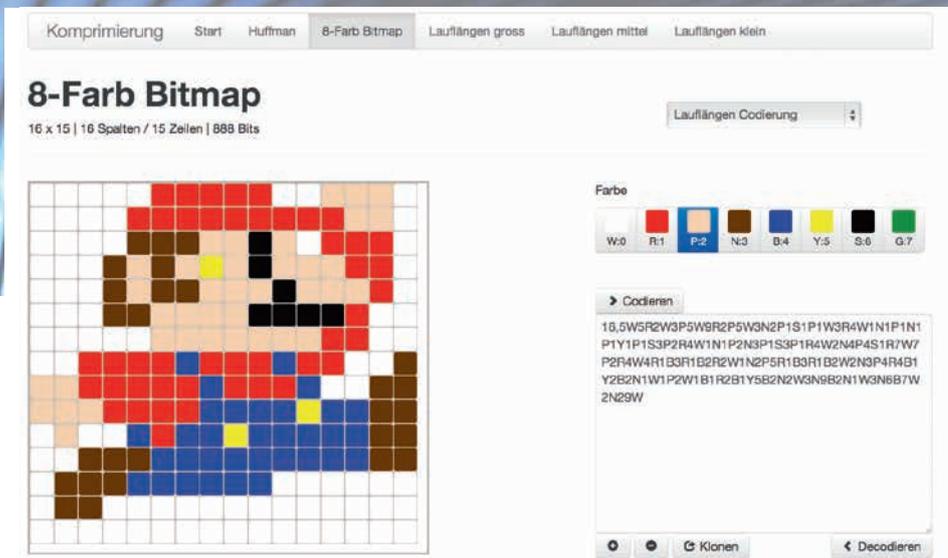
Kursdurchführung, didaktische Weiterentwicklung und technischer Unterhalt verursachen nicht unerhebliche Kosten. Standardisierung und Kooperationen mit Berufsbildnerinnen und Berufsbildnern sind Ansätze, um diese zu senken. Ein weiterer Aspekt ist die Anpassungsfähigkeit der Kurse an unterschiedliche Altersstufen und Gruppenstrukturen. Hierfür wird der Kurs auf Basis der Rückmeldungen jährlich optimiert. Zuletzt standen die Aspekte Interaktivität, Durchgängigkeit der Übungen und eine leichtere Übertragbarkeit auf neue Dozierende im Fokus.

Ausblick

Im Jahr 2014 werden rund 14 Kurse in Schulen und für Unternehmen durchgeführt. Ausserdem wurden gemeinsam mit der FHNW Kurse lanciert, die von einem Team aus Informatikerinnen und Dozentinnen betreut werden und ausserdem den Alltag einer IT-Firma beziehungsweise einer IT-Hochschule zeigen. Das neue Bild der Informatik ist also weiterhin auf «Reise» und streut Begeisterung für diesen spannenden Berufszweig aus.

www.ti8m.ch/hackanapp

Alexander Troitzsch, ti&m AG



Frei zugängliche interaktive Experimente – Schülerinnen und Schüler können beispielsweise eigene Bilder entwerfen und diese in Textform codiert an Kolleginnen und Kollegen weiterleiten. http://mjje.github.io/Interaktive_Experimente/

Lernmaterial zum Informatik-Biber

Schülerinnen und Schüler erwerben Fertigkeiten in MINT-Fächern durch eigenes Tüfteln und Entdecken. Kreative Informatik-Angebote bereichern den klassisch wissensvermittelnden Unterricht durch selbst erlebte Erfahrungen auf allen Stufen.

Jugendliche tragen stets ein Smartphone mit sich herum. Die Bedienung dieser Geräte ist für sie ein Kinderspiel und die omnipräsenten Gadgets können deutlich mehr als nur Mitteilungen versenden, Informationen abrufen und Musik abspielen. Sie bieten technische Voraussetzungen, sodass Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften auf eine entdeckende Art und Weise erlernt werden können. Eine kurze Einführung durch die Lehrperson und eine interessante Fragestellung reichen bereits aus. Die Bedienung beherrschen die Jugendlichen dann in kürzester Zeit. Eine grosse Auswahl an meist kostenloser Software für den entdeckenden Naturwissenschaftsunterricht ist denn auch bereits auf den gängigen Plattformen erhältlich und das Potenzial ist ebenso wenig ausgeschöpft wie die technischen Möglichkeiten der tragbaren Geräte. Sie können zu einem vermehrt individualisierten Unterricht beitragen. Die Informatik hat damit das Potenzial, ein zur Mathematik ebenbürtiges Werkzeug für den Naturwissenschaftsunterricht zu werden. Simulationen auf der Basis mathematischer Modelle, wie sie auch in Forschung und Entwicklung verwendet werden, können die Klassenzimmer im Sturm erobern. Sie bilden eine sinnhafte Vernetzung der MINT-Fächer und erhöhen damit die Attraktivität dieser Fächer im Hinblick auf die spätere Berufswahl.

Lernmaterial zum «Informatik-Biber»

Das Lernmaterial zum «Informatik-Biber» (siehe Kasten) richtet sich an die Sekundarstufe 1 und behandelt fundamentale Konzepte der Informatik. Dazu wurden sechs Module zusammengestellt. Im Zentrum eines jeden Moduls steht eine spezifische Leitfrage. So befasst sich das Modul «Verkehr» mit der Leitfrage: Wie finde ich einen optimalen Weg? Ein dazugehöriger Lernfilm erzählt ein

Rundreiseproblem aus Sicht eines Spediteurs und liefert den Schülerinnen und Schülern erste Hinweise, wie diese eine mögliche Rundreise finden können. Alle Lernfilme sollen den didaktischen Anforderungen des Alltagsbezugs («Lebensnähe») und der Veranschaulichung komplexer Sachverhalte gerecht werden.

Pro Modul werden gezielt einzelne Aufgaben aus dem internationalen Informatik-Biber-Wettbewerb ins Licht gerückt. Diese eignen sich als Ausgangspunkt für eine weitere inhaltliche Bearbeitung. Durch das Lösen von Informatik-Biber-Aufgaben führen die Schülerinnen und Schüler interaktive Experimente durch und können dabei grundlegende Prinzipien an konkreten Beispielen überprüfen. Der gesamte Quellcode zu allen interaktiven Experimenten ist öffentlich, sodass Schülerinnen und Schüler eigene Experimente entwickeln und hinzufügen können.

*Dr. Martin Guggisberg und Dr. Tibor Gyalog,
Pädagogische Hochschule FHNW*

Internationaler Wettbewerb «Informatik-Biber»

Der internationale Wettbewerb «Informatik-Biber» richtet sich an Schülerinnen und Schüler von der dritten bis zur zwölften Klasse. Jeweils im November können ganze Schulklassen online während einer Lektion teilnehmen. Im Jahr 2013 wurden fast 10'000 Teilnehmende registriert. Der schweizerische Verein für Informatik in der Ausbildung (SVIA) organisiert die Durchführung des Wettbewerbs in der Schweiz.

<http://informatik-biber.ch>

Bildungsgut der Informatik für die Gesellschaft

Informatik ist eine faszinierende Wissenschaft, eine Wissenschaft für Entdecker, für Gestalter, für Frauen und Männer, die die Welt weiterbringen wollen. Informatik ist die Leitwissenschaft der Informationsgesellschaft.

Informatik ist mehr als nur eine Hilfswissenschaft. Sie erschliesst die Gesetze der Informationsverarbeitung mit Hilfe des Computers. Informatik entwickelt Lösungen komplexer Probleme mit Hilfe des Computers und steuert Prozesse, die der Mensch allein nie bewältigen könnte. Sie hat somit an sich Bildungswert, denn Informatik fördert das logische und prozedurale Denken, das konstruktive Gestalten, das exakte Beschreiben und Dokumentieren, sie bietet Möglichkeiten zu vernetztem und fachübergreifendem Handeln.

Die Integration der Informatik in den Fächerkanon des Gymnasiums sollte daher das erste Ziel einer Bildungsreform bilden, denn als Folge davon hält die Informatik auch Einzug in die Volksschule, da die meisten Lehrpersonen ihre Grundausbildung im Gymnasium erhalten. Somit können sie beim Unterrichten in der Primarstufe bereits auf fundierte Kenntnisse der Leitwissenschaft aufbauen und sich damit das Fachwissen über ICT-Anwendungen und Medienbildung erarbeiten.

Informatische Bildung

Die Informatik wird somit Teil einer informatischen Bildung im Fächerkanon der Schule. Dabei gewinnt die Informatik mit höherer Stufe an Bedeutung. Die informatische Bildung von heute und in Zukunft kann also wie folgt charakterisiert werden:

- Informatik ist für das Verstehen der Informationsgesellschaft und für deren Mitgestaltung unerlässlich; sie fördert neue Denkweisen und wissenschaftliche Methoden.
- ICT-Anwendungskompetenzen sind unerlässlich für Studien- und Berufsfähigkeit. Sie müssen beim Antritt einer Lehre oder beim Übertritt ins Gymnasium bereits in ausreichendem Mass vorhanden sein.

- Medienbildung trägt zum bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit den digitalen Medien und insbesondere dem Internet bei. Sie muss lebensnah erfolgen, praktische Hilfestellung geben und Hintergründe erklären.

Konkret heisst das, dass wir in einem spiralförmigen Curriculum beginnend im Kindergarten bis zum Lehrabschluss oder zur Matura eine informatische Bildung aufbauen – dabei sollten von Anfang an auch die kreativen und konstruktiven Elemente der Informatik (zum Beispiel das Bauen, Konstruieren und Steuern von Robotern) im Vordergrund stehen. Während später dann die Denkstrukturen – das Computational Thinking – anhand von Konzepten der Informatik entwickelt werden. Die Medienbildung und der Aufbau von ICT-Anwendungskompetenzen können vom Bildungsgut der Informatik profitieren.

Dr. Beate Kuhnt, SVIA

Impressum

SATW INFO 2/14, September 2014

SATW Geschäftsstelle
Gerbergasse 5, 8001 Zürich
Tel. +41 44 226 50 11
info@satw.ch
www.satw.ch

Autoren: siehe einzelne Artikel

Review: Hans Hänni, Urs von Stockar und
Andreas Zuberbühler

Redaktion: Beatrice Huber und Andy Schär

Fotos: Fotolia (Titelseite), ICT Berufsbildung
Schweiz (Seite 3), Departement Informatik ETH
Zürich (Seiten 4 und 5), Informatik-Biber (Seite 7)



Encourager la formation informatique

Si la peur de se retrouver devant un ordinateur était encore répandue jusqu'il y a quelques années, cet outil nous est aujourd'hui devenu familier et fait pleinement partie de notre quotidien. Entre-temps, nos appréhensions se sont toutefois portées sur la science de l'informatique. Plus notre société est imprégnée et influencée par ces technologies d'information et de communication numériques, moins nous nous intéressons à l'informatique, la science maîtresse à l'origine de toutes ces évolutions. Mais notre société de l'information peut-elle se permettre de l'ignorer?

Le terme de «formation informatique» fait référence aux thèmes scolaires en rapport avec l'informatique. L'éducation aux médias et les applications ICT sont d'autres éléments pouvant faire partie des formations actuelles aux médias.

L'informatique n'est pas rébarbative, il s'agit plutôt d'un outil aidant au développement de la pensée. L'objectif n'est pas simplement de se former à l'utilisation des produits Office, mais également de comprendre pourquoi et comment les ordinateurs font ce que nous attendons d'eux. La formation à la programmation aide en outre à être plus précis dans son travail, à mieux réfléchir et à faire des associations pertinentes. Et pour une fois, les enfants moins doués

au niveau linguistique ne seront pas désavantagés. Combinée à une éducation aux médias qui sert de fil rouge à une réflexion sur les contenus médiatiques et leurs répercussions, la formation informatique est un complément précieux à la formation scolaire.

Atelier SATW d'encouragement de la relève dans l'ingénierie

«Encourager la formation informatique», tel était le thème du 6^e atelier d'encouragement de la relève dans l'ingénierie organisé par la SATW en septembre 2013, en collaboration avec la Haute École Pédagogique FHNW.

Cette brochure est le résultat de cet atelier. Vous trouverez aux pages suivantes les exposés des experts. Les deux premiers sont consacrés aux thèmes «Formation de base en informatique» et «L'informatique dans la formation professionnelle», suivi par quatre exemples d'intégration de l'informatique dans le cursus scolaire (Kinderlabor, la programmation avec Logo, Hack an app et le Castor Informatique). Ces exemples proviennent essentiellement de la branche «Programmation» et ne montrent qu'une partie des possibilités d'intégration de la formation informatique à l'école. Pour terminer, nous proposons un article qui montre comment définir la formation informatique d'aujourd'hui et de demain.

La formation informatique – uniquement une affaire d’experts?

L’informatique exerce une influence croissante sur nos activités quotidiennes, que ce soit inconsciemment ou par l’utilisation directe des technologies d’information. Il est donc essentiel que chacun acquière un savoir de base nettement plus approfondi de l’informatique, de ses applications et de ses possibilités.

Les possibilités de l’informatique ne se limitent plus à l’individu qui, certes, peut en faire un usage sélectif ou refuser d’y avoir recours. Que nous le voulions ou non, nous y sommes tous plus ou moins confrontés par l’utilisation de technologies innovantes. Et ce phénomène ne fera sans doute que gagner en ampleur à l’avenir. Il est difficile d’échapper à cette tendance, comme le prouvent par exemple, les récents événements relatifs à la publication de documents confidentiels de la NSA.

L’ignorance est de bon ton

Mais cet incident révèle aussi clairement les conséquences d’un phénomène largement répandu dans notre pays: l’ignorance de l’informatique et le manque de formation en la matière, même basique, qui permettrait de comprendre davantage le fonctionnement fondamental de cette science. Dans de nombreux milieux de la société actuelle, il est même de bon ton de ne rien connaître aux technologies (profanes) et, plus encore, à l’informatique – et ce indépendamment du progrès technologique fulgurant qui est en fin de compte responsable de l’essor économique. «C’est juste pour les experts» ou «La technique, ça ne coûte pas cher» entend-on régulièrement.

Les entreprises s’étonnent de ce désintérêt de la jeune génération pour les formations techniques et sont de plus en plus confrontées au manque de main-d’œuvre. Or, la plupart des sociétés le savent: sans l’utilisation des nouvelles technologies (lesquelles ne peuvent généralement être mises en œuvre que grâce à l’informatique), l’innovation est difficilement possible. Cela vaut pour aujourd’hui, mais aussi et surtout pour l’avenir... et concerne quasiment tous les secteurs.

Des connaissances de base également utiles au quotidien

Aujourd’hui, pouvoir comprendre les principes de base des applications informatiques est de plus en plus nécessaire dans le quotidien également. La nouvelle utilisation des médias et de l’information ou des nouvelles formes de consommation (via et avec les médias électroniques) en est un bon exemple. Mais la difficulté pour les décideurs politiques de mettre en place une réglementation stricte concernant cette matière complexe nous révèle une dimension à part. Le fait est que l’influence de l’informatique et les changements qu’il induit dans quasiment tous les domaines de notre vie quotidienne ne cessent de croître. Et ce phénomène prendra certainement encore de l’ampleur dans les années à venir. Il suffit de s’intéresser aux nombreuses applications considérées aujourd’hui comme normales et dont nous ne pouvons plus nous passer pour constater que la plupart n’ont vu le jour que très récemment.

Imposer une formation spécialisée en informatique n’est ni possible, ni utile. En revanche, il serait essentiel de transmettre dès le plus jeune âge un savoir de base plus approfondi de l’informatique, de ses applications et possibilités. Une telle formation de base doit être adaptée au niveau des élèves et faire clairement la différence entre les principes informatiques de base, les applications informatiques et les compétences en matière de médias. Plus que jamais, il est indispensable d’explorer la question de savoir qui devrait acquérir quelles compétences, dans quelle mesure et à quel niveau de l’éducation afin que chacun puisse être parfaitement préparé à participer à la société numérique de demain.

En fin de compte, la formation est la principale «matière première» de l’avenir – et l’informatique est ici un «métal précieux», probablement le catalyseur le plus important. Utilisons-le!

Prof. Olaf Stern, ZHAW School of Engineering



Salle d'opération et salle de classe il y a 100 ans et aujourd'hui: les salles d'opération n'ont plus rien en commun. En revanche, les salles de classe n'ont pas beaucoup changé. Il est temps que les écoles s'adaptent aussi aux évolutions technologiques actuelles.



Pas de formation sans informatique

L'informatique est omniprésente. Elle a profondément modifié notre vie et nos habitudes. Rares sont aujourd'hui les appareils que nous utilisons ou les actes spécialisés que nous effectuons qui se font sans ordinateur. Il est donc parfaitement logique que l'informatique s'immisce désormais dans toutes les formations.

En Suisse, l'obligation scolaire est inscrite dans la Constitution depuis 1884. Cela fait donc 130 ans que la lecture, l'écriture et le calcul font partie des compétences fondamentales enseignées aux enfants. Ces matières sont considérées comme indispensables pour faire face aux exigences de la vie quotidienne. On parle de «techniques culturelles». Grâce à ces concepts, les enfants doivent être capables de surmonter les problèmes qui se posent dans différentes situations de la vie courante. Au vu de cette définition et en observant notre quotidien actuel, il ne faut pas longtemps pour comprendre que l'informatique est aujourd'hui elle aussi devenu un pilier essentiel de ces compétences fondamentales.

De nos jours, posséder des connaissances de base en informatique est indispensable dans presque tous les métiers. Le système d'éducation doit en tenir compte et transmettre aux jeunes les compétences nécessaires. Tout comme nous apprenons comment notre société fonctionne dans les cours d'éducation civique, les cours d'informatique doivent nous enseigner comment utiliser les systèmes informatiques dans notre vie quotidienne. Les systèmes et produits informatiques sont aujourd'hui présents dans tous les domaines de la vie et touchent aussi bien l'individu que la société, la sphère privée que le monde du travail, l'économie ou même les sciences. L'informatique contrôle les organisations et les machines et se cache dans presque tous les produits techniques. Le monde

actuel en a besoin pour survivre, tout comme nous avons besoin de boire et manger. Notez que dans les pays industrialisés, boire et manger dépendent aujourd'hui aussi de l'informatique.

Des connaissances de base en informatique indispensables pour les professionnels

Constructeurs d'installations et d'appareils, assistants médicaux ou encore mécaniciens en cycles – toutes les personnes qui travaillent avec des machines et des outils le savent: de nos jours, il n'est plus possible de se passer des logiciels et du matériel informatique. Pouvez-vous imaginer un constructeur d'installations et d'appareils qui ne connaisse pas les microprocesseurs intégrés? Ou un assistant médical qui ne maîtrise pas les techniques d'analyse par ordinateur? Ou encore un mécanicien en cycles qui ne comprenne rien à l'électronique contenue dans les vélos électriques? Les professionnels doivent s'y connaître en informatique s'ils veulent tenir compte des évolutions futures, rester dans le coup et pouvoir résister face à la concurrence. L'objectif n'est pas de transformer tous les travailleurs en informaticiens. Tout comme les cours de français dispensés à l'école ne sont pas destinés à faire de chaque élève un grand écrivain. Non, il s'agit simplement de transmettre à chacun des connaissances de base en informatique – au même titre que l'enseignement de la lecture, de l'écriture et du calcul.

Jörg Aebischer, ICT-Formation professionnelle Suisse



Cours «La programmation avec Scratch» organisé par le Kinderlabor (dans le cadre du passeport-vacances Pro Juventute à l'ETH Zurich).

Kinderlabor – L'informatique à l'école primaire

Comment intégrer l'apprentissage de l'informatique dès l'école primaire? Le Kinderlabor (laboratoire des enfants) est un véritable modèle dans ce domaine. Cette initiative a pour but de faire découvrir aux élèves le monde de la programmation.

L'informatique peut très bien être enseignée dès l'école primaire. Il existe différentes possibilités. La programmation est un moyen idéal d'initier les élèves à cette matière. Le Kinderlabor (voir encadré) travaille avec le langage de programmation pour enfants «Scratch». La programmation par «Drag-and-Drop» (glisser-déposer) facilite l'apprentissage. Les élèves peuvent également partager les projets qu'ils ont réalisés sur le site internet de Scratch – une motivation supplémentaire.

Intégration dans le cursus normal

Intégrer des cours de programmation dans le cadre du cursus scolaire au lieu de les proposer durant les loisirs des enfants présente différents avantages. Les parents ne doivent pas aller inscrire leurs enfants à ces cours, tous les élèves apprendront donc la programmation, même les filles. Dans les cours extérieurs, qui nécessitent

une démarche d'inscription de la part des parents, on dénombre beaucoup plus de garçons, alors qu'il est prouvé que les filles possèdent les mêmes dispositions vis-à-vis de cette matière. En outre, les enseignants sont présents et peuvent aussi profiter du cours.

Par expérience, le Kinderlabor déconseille d'initier les enfants à la programmation dans le cadre d'une semaine de projet car les élèves les plus faibles se sentent alors dépassés, ce qui risque de les démotiver et de nuire à leur apprentissage. L'idéal est de proposer cette matière durant un à deux jours par semaine sur une plus longue période.

Formation continue des enseignants

La formation continue des enseignants est une condition essentielle pour pouvoir inscrire l'informatique au programme scolaire. Des journées de formation organisées au sein de l'école ou dans des hautes écoles pédagogiques et des universités / EPF, ainsi que des cours en ligne pourraient dès lors s'avérer utiles. Il pourrait également être intéressant de prévoir un soutien par des personnes spécialisées en informatique, notamment pour les enseignants qui aimeraient organiser un cours de programmation dans leur classe.

Le Kinderlabor cite d'autres conditions pour pouvoir intégrer des cours d'informatique au programme de l'école primaire: il recommande d'utiliser un matériel didactique de qualité, lequel peut, par exemple, être téléchargé en ligne par les enseignants. L'école doit au minimum être équipée d'ordinateurs portables. Et pour remplir au mieux les conditions techniques, l'idéal serait même de disposer d'une salle informatique. Si l'école n'est pas en mesure de supporter elle-même les coûts, un soutien de la part de l'économie et du monde politique devrait pouvoir être mis en place.

Dr Petra Adamaszek et Prof. Bernd Gärtner, Kinderlabor

À propos du Kinderlabor

KINDERLABOR est un organisme d'utilité publique en Suisse spécialisé dans la formation aux disciplines MINT (mathématique, informatique, sciences naturelles et techniques), dont l'objectif est d'encourager les enfants à s'intéresser à l'informatique et aux sciences naturelles et à développer leurs compétences dans ces domaines.

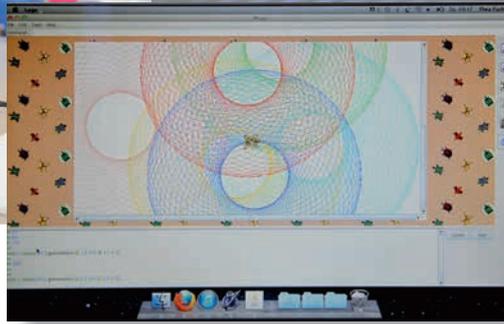
Kinderlabor travaille essentiellement avec le langage de programmation «Scratch» (<http://scratch.mit.edu>) et est actif à différents niveaux dans les écoles primaires:

- Organisation d'activités pour les enfants
- Formation continue et coaching des enseignants
- Conception et création de matériel didactique

www.kinderlabor.ch



Les enfants dessinent des figures avec des instructions de programmation. Chaque enfant décide lui-même de la difficulté de son programme.



La programmation avec Logo

Poussé par les succès, on apprend plus facilement. Cela vaut aussi pour la programmation. L'ETH Zurich initie les enfants à la programmation avec le langage LOGO. Ils découvrent comment apprendre à une tortue virtuelle à dessiner les figures de leur choix sur l'écran.

Timides et curieux, mais aussi un peu anxieux, 24 enfants m'observent attentivement, attendant leur premier cours de programmation. Je sais que dans quelques minutes, la glace sera brisée et que je verrai 48 petites mains courir sur les claviers dans le but d'intimer l'ordre à une tortue virtuelle de dessiner l'une ou l'autre figure. Les instructions `fd 100`, `bk 50`, `rt 90`, `lt 120` permettent de faire avancer la tortue de 100 degrés vers l'avant, de la faire reculer de 50 pas vers l'arrière ou de la faire pivoter de 90 degrés vers la droite ou de 120 degrés vers la gauche. Pour effacer l'image sur l'écran et faire revenir la tortue à sa position initiale, il suffit d'utiliser l'instruction `cs`.

Après seulement cinq minutes, les enfants utilisent ces instructions pour reproduire des figures avec l'ordinateur comme s'ils avaient toujours fait ça. Ils comprennent très vite qu'un programme informatique n'est rien d'autre qu'une succession d'instructions données à l'ordinateur. Au plus tard après le premier message d'erreur, ils se rendent compte que l'ordinateur ne laisse aucune place à l'interprétation et que seules les instructions précises et correctement formulées pourront leur permettre d'atteindre leur objectif.

Les petits succès sont sources de motivation

Poussés par les petits succès, les enfants se mettent à composer des programmes de plus en plus complexes et comprennent rapidement que de nouvelles instructions doivent être introduites. De la même manière, nous présentons d'autres concepts, comme la création de projets modulaires, la dénomination des programmes, les couleurs, les paramètres et les variables. Le cours de programmation du Centre de formation et de conseil pour l'enseignement de l'informatique (ABZ) de l'ETH Zurich est accessible aux enfants dès la 5^e primaire. Mais le langage de programmation «Logo» con-

stitue également une bonne base pour les adolescents jusqu'à la maturité et les étudiants qui peuvent ainsi comprendre et apprendre plus facilement à réaliser de nouveaux concepts dans des langages plus évolués.

Le fil rouge de cette formation est l'encouragement d'une réflexion algorithmique, importante pour les cours d'informatique, mais aussi chaque fois que l'on a besoin d'une solution automatisée pour résoudre un problème. Des exercices créatifs sont ensuite proposés de temps en temps aux enfants, lors desquels ils peuvent mettre en pratique toutes les connaissances en programmation acquises jusque-là (par exemple, dessiner une fleur en couleur, une tortue rigolote ou réaliser une petite animation). Ces exercices leur permettent de répéter de façon créative toutes les instructions apprises et de les combiner pour créer un ensemble plus complexe. Chaque enfant décide lui-même de la difficulté de son programme.

Mettre rapidement en pratique les nouveaux acquis

La clé d'un bon cours de programmation est de permettre aux enfants de mettre rapidement en pratique les nouveaux concepts appris afin qu'ils puissent prendre conscience de tout ce qu'ils sont déjà capables de réaliser en peu de temps. Cela les motive à s'attaquer à des tâches plus complexes. Grâce au retour graphique fourni par le dessin de la tortue, ils peuvent rapidement voir et corriger leurs erreurs. Cela leur permet de travailler en toute autonomie et d'avancer à leur rythme. Ils apprennent ainsi à faire face aux obstacles de manière efficaces, ne sont pas frustrés et restent suffisamment motivés.

Dr Lucia Di Caro-Keller, Centre de formation et de conseil pour l'enseignement de l'informatique (ABZ) de l'ETH Zurich

Hack an app

L'objectif du projet «Hack an app» est d'encourager durablement la relève à s'intéresser à l'informatique. Pendant quatre jours, des jeunes de 12 à 16 ans développent leur adaptation d'une application pour smartphone. Cette expérience avec la réalité permet de transmettre une image nouvelle, passionnante et plus concrète du monde informatique professionnel.

«Hack an app» veut contribuer de manière durable et originale à favoriser l'intérêt des jeunes pour l'informatique. L'initiative tente de se démarquer de ce qui se fait habituellement. Il s'agit d'un travail de base concret effectué dans le groupe cible, et non d'une simple campagne publicitaire. Pour intéresser les adolescents, nous misons sur le développement d'applications, un design moderne et de jeunes collègues. Ces derniers sont perçus comme des modèles déjà actifs dans le monde professionnel et suscitent davantage l'enthousiasme pour l'informatique.

Contenu du cours

En matière de compétences spécialisées, il est clair qu'on ne peut réduire des études en informatique à une formation de quatre jours. Le cours a pour but d'initier les élèves aux principes élémentaires de la programmation, de leur faire découvrir les outils utilisés, mais aussi la complexité et l'attrait de cette matière. Les élèves pourront ainsi s'appuyer sur ces connaissances de base pour de futures leçons proposées par leur école. L'un des éléments clés de cette semaine de formation, c'est la réingénierie progressive, c'est-à-dire le remaniement de l'application d'un journal scolaire interactif. Diverses interventions effectuées dans le code source permettent de transmettre les bases de l'informatique et du développement. De plus, les adolescents travaillent en équipe et, à la fin de la semaine de cours, ils doivent présenter leur projet devant une assemblée composée des parents et d'autres élèves. Le but est de leur fournir un aperçu général des métiers de l'informatique. Précisons également que ce cours ne s'adresse pas aux mordus d'informatique, mais aux élèves de tous horizons, et aussi et surtout aux filles.

Facteurs de succès et défis

Jusqu'à présent, plus de 20 cours ont été dispensés à plus de 400 jeunes dans différentes écoles et l'expérience montre que cette approche fonctionne plutôt bien. Les élèves se passionnent pour cette semaine de projet et peuvent ainsi se faire une nouvelle image des métiers de l'informatique. Une fille d'Eglisau explique: «Avant, je voulais faire un apprentissage de commerce, mais maintenant, je pourrais très bien m'imaginer travailler dans l'informatique.» Les élèves apprécient de pouvoir travailler en collaboration avec de vrais développeurs, concepteurs et chefs de projet et d'utiliser les outils et méthodes réellement mis en pratique dans le monde du travail. La clé du succès, c'est le concept de la salle de classe «volante» qui rend la semaine de projet totalement indépendante de l'infrastructure de l'école.

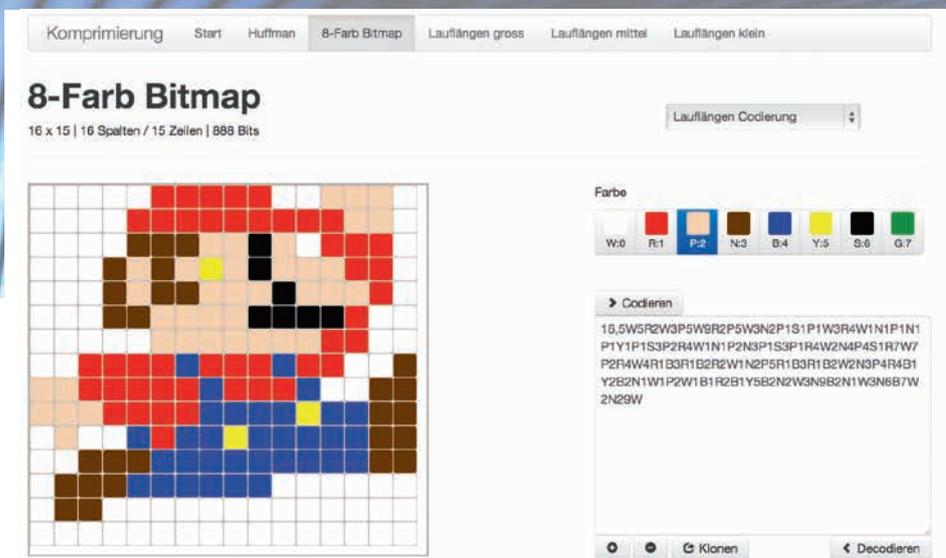
L'organisation du cours, la méthodologie didactique et le soutien technique ne coûtent pas chers. La standardisation et la coopération avec des formateurs professionnels permettent en outre de réduire les frais. Autre aspect important: le cours peut être adapté à différents groupes d'âges et différentes structures de groupes. Le programme est ainsi amélioré chaque année en fonction des feedbacks. Pour terminer, citons les autres avantages de cette initiative: interactivité, continuité des exercices et possibilité pour une nouvelle équipe pédagogique de reprendre le cours facilement.

Perspectives

En 2014, près de 14 cours sont organisés dans les écoles et pour les entreprises. Par ailleurs, des cours ont été introduits en collaboration avec la FHNW. Ils seront proposés par une équipe composée d'informaticiens et de professeurs et aborderont le quotidien d'une entreprise et d'une haute école spécialisées en informatique. La nouvelle image de l'informatique poursuit donc son «périple» et suscite partout où elle passe l'enthousiasme pour cette spécialité passionnante.

www.ti8m.ch/hackanapp

Alexander Troitzsch, ti&m AG



Expériences interactives accessibles librement – les élèves peuvent, par exemple, concevoir leurs propres figures et les transmettre à d'autres écoles.
http://mjge.github.io/Interaktive_Experimente/

Le matériel didactique du Castor Informatique

Les élèves acquièrent des compétences dans les branches MINT en cherchant et en découvrant par eux-mêmes les solutions aux problèmes. Des offres informatiques créatives viennent compléter le cours classique avec des expériences ludiques adaptées à tous les âges.

Les jeunes ne se séparent jamais de leur smartphone. Pour eux, utiliser ces appareils est un jeu d'enfant. Or tous les gadgets permettent bien plus que de simplement envoyer des messages, télécharger des informations ou écouter de la musique. Ils offrent des conditions techniques idéales pour enseigner les mathématiques, l'informatique et les sciences naturelles de manière beaucoup plus ludique. Une brève introduction par le formateur et la formulation d'un problème intéressant suffisent. Les jeunes maîtrisent en très peu de temps la manipulation de ces outils. Les plateformes courantes proposent un large choix de logiciels, souvent gratuits, pouvant être utilisés pour faire découvrir les sciences naturelles aux élèves. Leur potentiel est aussi peu mis à contribution que les possibilités techniques de ces appareils mobiles. Ils permettent de proposer des cours plus personnalisés. L'informatique devient dès lors un outil précieux, équivalent aux mathématiques, pour les cours de sciences naturelles. Des simulations réalisées sur la base de modèles mathématiques, telles qu'elles sont aussi utilisées dans la recherche et le développement, pourront ainsi conquérir les salles de classe. Elles permettent de créer des interactions intelligentes entre les différentes branches MINT et augmentent l'attrait de ces matières qui seront dès lors peut-être choisies comme futur métier par les élèves.

Matériel didactique du «Castor Informatique»

Le matériel didactique du «Castor informatique» (voir encadré) s'adresse au degré secondaire 1 et traite des concepts informatiques fondamentaux. Il regroupe six modules. Chaque module est basé sur une question directrice spécifique. Ainsi le module «Trafic» pose la question suivante: comment trouver le meilleur chemin? Les élèves

visionnent alors un film pédagogique dans lequel un transporteur explique quelles sont les difficultés pour planifier un itinéraire et leur fournit quelques indications pour les aider à établir les circuits possibles. Tous les films pédagogiques doivent répondre aux exigences didactiques de la vie quotidienne («proche de la réalité») et doivent illustrer des faits complexes.

Des exercices ciblés issus du concours international du Castor Informatique sont proposés aux élèves dans chaque module. Ceux-ci servent de point de départ pour pouvoir par la suite aborder la matière plus en détail. En résolvant ces exercices, les élèves participent à des expériences interactives et peuvent ainsi vérifier la mise en pratique de ces principes fondamentaux dans des exemples concrets. Ils peuvent également accéder à l'ensemble du code source de toutes les expériences interactives, de sorte qu'ils peuvent effectuer et ajouter leurs propres observations.

*Dr Martin Guggisberg et Dr Tibor Gyalog,
Haute École pédagogique FHNW*

Concours International du «Castor Informatique»

Le concours international du «Castor Informatique» s'adresse aux élèves de la 3^e à la 12^e classe. Il a lieu tous les ans en novembre. Toutes les classes peuvent y participer en ligne pendant les heures de cours. En 2013, il a enregistré près de 10'000 participants. Ce concours est organisé dans toute la Suisse par la Société suisse pour l'Informatique dans l'Enseignement (SSIE).

<http://informatik-biber.ch>

Le bien-fondé d'une éducation à l'informatique

L'informatique est une science fascinante, une science pour les explorateurs, pour toutes ces personnes qui veulent faire avancer le monde. L'informatique est la science maîtresse de notre société de l'information.

L'informatique est bien plus qu'une simple science auxiliaire. Elle permet de traiter les informations au moyen d'un ordinateur. Elle développe des solutions à des problèmes complexes à l'aide de l'ordinateur et commande des processus que l'homme ne pourrait maîtriser seul. L'informatique a aussi une véritable valeur éducative car elle encourage la réflexion logique et procédurale, la conception constructive, la précision des descriptions et des documentations, elle offre des possibilités de mise en réseau et de gestion interdisciplinaire.

L'intégration de l'informatique dans la liste des disciplines enseignées au gymnase devrait être l'objectif principal d'une réforme de l'enseignement. Cela permettrait également à l'informatique de faire son entrée à l'école primaire étant donné que la plupart des enseignants reçoivent leur formation de base au gymnase. Ils peuvent ainsi, lorsqu'ils enseignent en primaire, déjà fonder leurs cours sur les connaissances solides de cette science maîtresse et acquérir les connaissances spécialisées concernant les applications ICT et l'éducation aux médias.

Formation informatique

L'informatique est donc une formation à intégrer dans la liste des matières enseignées à l'école. Elle ne cesse de gagner en importance. La formation informatique d'aujourd'hui et de demain peut donc être décrite comme suit:

- Une connaissance de l'informatique est indispensable pour bien comprendre la société de l'information et pouvoir y participer pleinement; elle favorise un nouveau mode de réflexion et encourage les méthodes scientifiques.
- La maîtrise des applications ICT est primordiale pour développer de bonnes aptitudes aux études et des compétences professionnelles. Les élèves doivent disposer de connaissances suffisantes lorsqu'ils débutent leur apprentissage ou lorsqu'ils intègrent le gymnase.

- L'éducation aux médias permet d'utiliser les médias numériques, et surtout Internet, de manière responsable et consciente. Elle doit être dispensée dans une approche réaliste, constituer une aide pratique et expliquer les tenants et aboutissants.

Concrètement, cela signifie que nous proposons une formation informatique dans le cadre d'un programme en spirale, qui commence dès l'école maternelle et se poursuit jusqu'à la fin de l'apprentissage ou jusqu'à la maturité. Il s'agit donc de mettre dès le départ en avant les éléments créatifs et constructifs de l'informatique (par exemple, le développement, la construction et la commande de robots). Au moyen des concepts de l'informatique, on devrait ainsi pouvoir développer ultérieurement les structures de pensée – le Computational Thinking. L'éducation aux médias et le développement des compétences relatives aux applications ICT peuvent aussi profiter du bien-fondé de la formation à l'informatique.

Dr Beate Kuhnt, SVIA

Impressum

SATW INFO 2/14, septembre 2014

Secrétariat SATW
Gerbergasse 5, 8001 Zürich
Tél. +41 44 226 50 11
info@satw.ch
www.satw.ch

Auteurs: voir articles

Révision: Hans Hänni, Urs von Stockar et
Andreas Zuberbühler

Rédaction: Beatrice Huber et Andy Schär

Photos: Fotolia (couverture), ICT-Formation
professionnelle Suisse (page 3), département
informatique ETH Zurich (pages 4 et 5), le Castor
Informatique (page 7)