

ICT im Hosensack – Informatik im Kopf?

Gedanken zur ICT und Informatik in der Volksschule

Beat Döbeli

PH Pädagogische Hochschule Zentralschweiz – Schwyz

beat.doebeli@phz.ch

ICT in Form von Hard- und Software nehmen in der Schule laufend zu. Die Realisierung von Alan Kays Vision des dynabooks – “a computer for children of all ages” wird zumindest privat Realität. Doch während bereits Primarschulkinder mit Smartphones im Hosensack unterwegs sind, hat Informatik als Thema in der Schule - insbesondere in der Primarschule – einen schweren Stand.

1 Vom dynabook zum OLPC

Im Jahr 1972, also zehn Jahre vor der Markteinführung des Personal Computers durch IBM, formulierte Alan Kay die Vision eines persönlichen, mobilen Kleincomputers. Im noch heute lesenswerten Paper „A computer for children of all ages“ (Kay, 1972) beschreibt er, dass ein solcher persönlicher Computer zwar die Welt nicht retten werde, aber vielleicht eine ähnliche Bedeutung wie das Buch für jung und alt erlangen könnte. Im Gegensatz zu diesem sei ein persönlicher Computer aber aktiv und dynamisch, deshalb der Name *dynabook* (s. Abb. 1). Bereits damals, bzw. wenige Jahre später wurde im deutschsprachigen Raum die Bedeutung der Informatik für die Allgemeinbildung betont und entsprechende Ausbildungsinhalte gefordert (Morel et al., 1978; Haefner, 1982).

33 Jahre später, im Januar 2005 präsentierte Nicholas Negroponte, damals Leiter des MIT Media Lab am World Economic Forum (WEF) in Davos die Idee eines 100\$ teuren Laptops für Kinder in Entwicklungsländern. Die Initiative *One Laptop per Child* (OLPC) wurde ins Leben gerufen, die Vision des *dynabooks* war selbst für Entwicklungsländer in realistische Reichweite gekommen. Mitte 2010 gibt OLPC bekannt, dass weltweit etwa zwei Millionen XO genannte Laptops im Einsatz sind, mehrheitlich in Uruguay, Peru, Mexiko, Ruanda, Haiti und den USA (OLPC, 2010). In Uruguay verfügen alle 400'000 Schulkinder über einen eigenen XO-Laptop. In Europa beschloss die portugiesische Regierung, bis im Jahr 2012 eine halbe Million des XO-Konkurrenzprodukts *Classmate* der Firma Intel zu beschaffen.

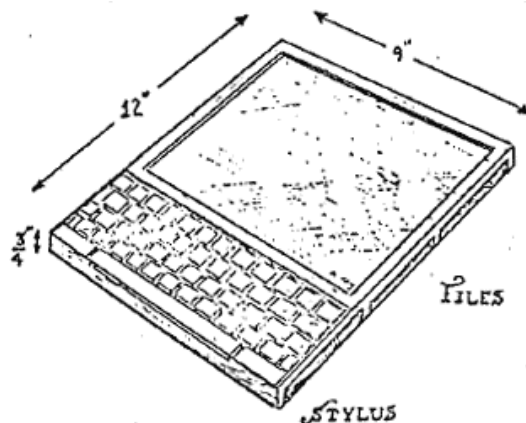


Abb. 1: Dynabook (Kay, 1972)

Im deutschsprachigen Raum sind bisher erst wenige 1:1-Projekte in derart grossem Umfang gestartet worden (z.B. „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“ Schaumburg et al., 2007), in der Primarschule ist man bisher nicht über Pilotprojekte hinausgekommen (z.B. Bailicz et al., 2006; Ebner et al., 2009; Döbeli Honegger & Neff, 2010), wobei Österreich im Vergleich der deutschsprachigen Länder am innovativsten erscheint.



Abb. 2: Der XO des OLPC-Projekts

Geht man aber im deutschsprachigen Raum vom aktuellen privaten Gerätebesitz von Kindern und Jugendlichen sowie der zu erwartenden technischen Entwicklung aus, so dürfte sich die derzeit in Schulzimmern befindliche ICT-Infrastruktur ebenfalls massiv vergrössern, aber in zwei Richtungen aus dem Schulzimmer (und evtl. auch aus dem Besitz der Schule) abwandern: Einerseits werden Serverdienste zunehmend im Netz angesiedelt sein (cloud computing), Clients in Form von 1:1-Ausstattungen nach Hause wandern (siehe Abb. 3).

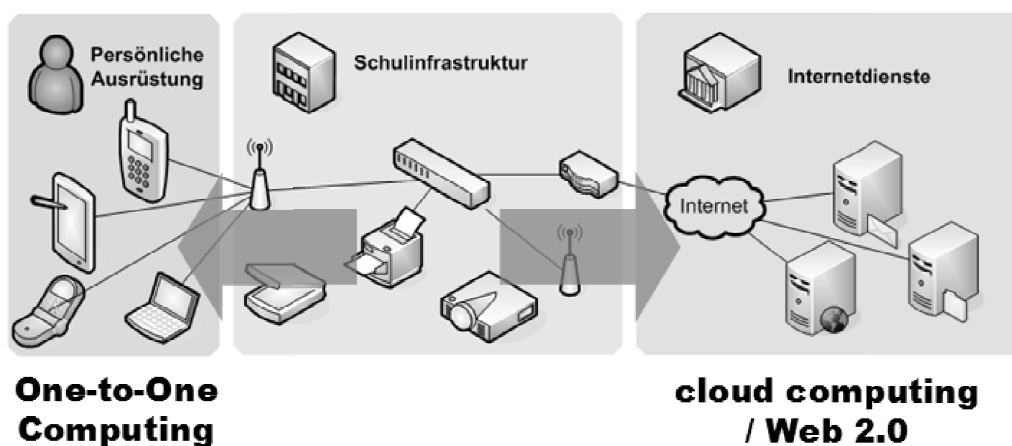


Abb. 3.: ICT-Infrastruktur verschiebt sich zu den Nutzenden und ins Netz
(nach Döbeli Honegger & Tschertter, 2006)

2 ICT im Hosensack bedeutet aber nicht Informatik im Kopf

Alan Kays Vision von 1972 dürfte sich somit bald erfüllen. Es ist nicht unrealistisch anzunehmen, dass bald alle Schulkinder über (mindestens) ein dynabook verfügen werden, welches sie zumindest privat nutzen werden. Diese Allgegenwart von ICT korreliert aber keineswegs mit dem Informatik-Wissensstand und der Informatik-Ausbildung heutiger Schülerinnen und Schüler. Während die Ausstattung laufend zunimmt, hinken die ICT-Kenntnisse und vor allem die Informatikkenntnisse von Kindern und Jugendlichen der Hard- und Software nach.

Zwar postulierten zu Beginn des 21. Jahrhunderts einige Experten mit dem Schlagworten *net generation* (Tapscott, 1997 & 2008) und dem Gegensatzpaar *digital natives – digital immigrants* (Prensky, 2001a & 2001b) das Heranwachsen einer neuen Generation, welche mit Computer und Internet aufgewachsen sei und demzufolge auch über ein entsprechendes Verständnis verfüge und anders denken und arbeiten würde als ältere Generationen. In jüngerer Vergangenheit kam aber vermehrt Kritik an diesen simplen Generationenmodellen auf. Diese würden Anwendungskenntnisse, tiefer gehenderes Verständnis und gar andere Denkstrukturen in einen Topf werfen (Bennett et al., 2008; Ebner et al., 2008; Schulmeister, 2008) und der differenzierteren Realität nicht gerecht werden. Ebenfalls übervereinfacht kommt dies im Begriff der *digital natives* (Döbeli Honegger, 2007) zum Ausdruck: Studierende nutzen zwar alltäglich ICT, verstehen aber weder die dahinter stehenden technischen Konzepte noch die gesellschaftlichen und ökonomischen Zusammenhänge.

ICT- und Informatik-Inhalte spielen in Schweizer Lehrplänen der Volksschule (1. bis 9. Schuljahr) nur eine untergeordnete, bzw. gar keine Rolle, wie der Blick auf die geplanten Fachbereiche des sich derzeit in Erarbeitung befindlichen *Lehrplans 21* zeigen (s. Abb. 5). Im sprachregionalen Lehrplan 21 ist „*ICT und Medien*“ als *überfachliches Thema* ohne eigenes Zeitgefäss geplant, der Begriff Informatik kommt gar nicht vor (D-EDK, 2010).

Somit haben sich die vor 40 Jahren utopisch anmutenden Prophezeiungen zur rasanten Verbreitung von ICT zwar bewahrheitet, das Wissen über die zugrunde liegenden Konzepte der Informatik und die Bedeutung dieses Themas ist aber marginal geblieben.

Harmos-Bildungsbereiche	Fachbereiche Lehrplan										
	1. Zyklus		2. Zyklus				3. Zyklus				
	K1	K2	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Sprachen	Schulsprache (Deutsch)										
				1. Fremdsprache (F oder E)							
							2. Fremdsprache (F oder E)				
Mathematik u. Naturwissenschaften	Mathematik						Natur und Technik (mit Physik, Chemie, Biologie)				
Sozial- und Geisteswissenschaften	Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG)						Wirtschaft, Arbeit, Haushalt (mit Hauswirtschaft)				
							Räume, Zeiten, Gesellschaften (mit Geografie, Geschichte)				
Musik, Kunst und Gestaltung	Bildnerisches Gestalten										
	Gestalten										
	Textiles und technisches Gestalten										
Bewegung und Gesundheit	Musik										
	Bewegung und Sport										
Zusätzliche kantonale Bildungsangebote											

Überfachliche Kompetenzen
Personale, soziale und methodische Kompetenzen

Überfachliche Themen

Abb. 5.: Im Lehrplan 21 vorgesehene Fachbereiche (D-EDK, 2010)

Die Verbreitung von Standardsoftware in den 80er-Jahren hat scheinbar Programmierkenntnisse überflüssig gemacht und schliesslich zur Abschaffung des Informatikunterrichts in Schweizer Gymnasien geführt. Bereits sind erste Stimmen zu hören, heutige Hard- und Software sei so einfach geworden, dass auch keine ICT-Anwendungskennntnisse mehr vermittelt werden müssten und somit auch das Thema ICT in der Schule überflüssig sei.

3 Gründe für den geringen Stellenwert der Informatik in der (Primar-)Schule

Es gibt zahlreiche Gründe, warum das Thema Informatik in der Schule und insbesondere in der Primarschule einen relativ geringen Stellenwert besitzt. Gewisse begleiten die Schulformatik seit mehr als 25 Jahren, andere sind erst in jüngerer Zeit dazu gekommen oder haben an Bedeutung gewonnen. Für die Primarschule lassen sich diese Hindernisse in Form von fünf Fragen formulieren:

1. Wer steht für die Informatik ein?
2. Was ist Informatik?
3. Sind Informatikkennntnisse wichtig?
4. Lassen sich Informatikkennntnisse messen?
5. Hat die Schule nicht dringendere Probleme?
6. Warum sollte ich als Primarlehrperson Informatik unterrichten wollen?

3.1 Wer steht für die Informatik ein?

Informatik hat als Thema oder gar Fach im Vergleich zu anderen Wissenschaftsgebieten keine lange Tradition. Dies hat verschiedene Konsequenzen. So besitzt die Informatik in der Schule und Bildungspolitik keine Lobby in Form von langjährig gewachsenen Fachvereinen. Informatik kann nicht wie andere Fachbereiche von einer historischen Legitimation profitieren, dass es „schon immer dagewesen“ sei. Es gibt auch keine Eltern und Grosseltern, die begeistert vom Informatikunterricht ihrer Zeit berichten.

3.2 Was ist Informatik?

Wenn es das Thema Informatik in der Schule noch nicht lange gibt, so folgt daraus auch, dass nur eine Minderheit während ihrer eigenen Schulzeit Informatikunterricht hatte. Dies prägt sowohl die Vorstellung über die Bedeutung der Informatik in der Schule als auch schlicht das Wissen über Informatik. Gemäss einer Schweizer Befragung aus dem Jahr 2008 ist das Bild der Informatik in der Bevölkerung geprägt von gängigen Anwendungsprogrammen, nur die Hälfte der Befragten nimmt Informatik als Grundlagen- und Ingenieurwissenschaft wahr (Umbach-Daniel & Wegmann, 2008). Dieses geringe Wissen um die Informatik akzentuiert sich bei (älteren und meist nicht technisch ausgebildeten) Entscheidungsträgern der Bildungspolitik.

Aufgrund des jungen Alters und der noch andauernden Weiterentwicklung der Disziplin Informatik sind sich aber selbst Vertreterinnen und Vertreter der Informatik oft auch heute noch nicht einig, wie Informatik zu definieren und abzugrenzen ist (Wegner, 1997; Biundo et al, 2006; Schleier & Golliez, 2008; Rechenberg, 2010).

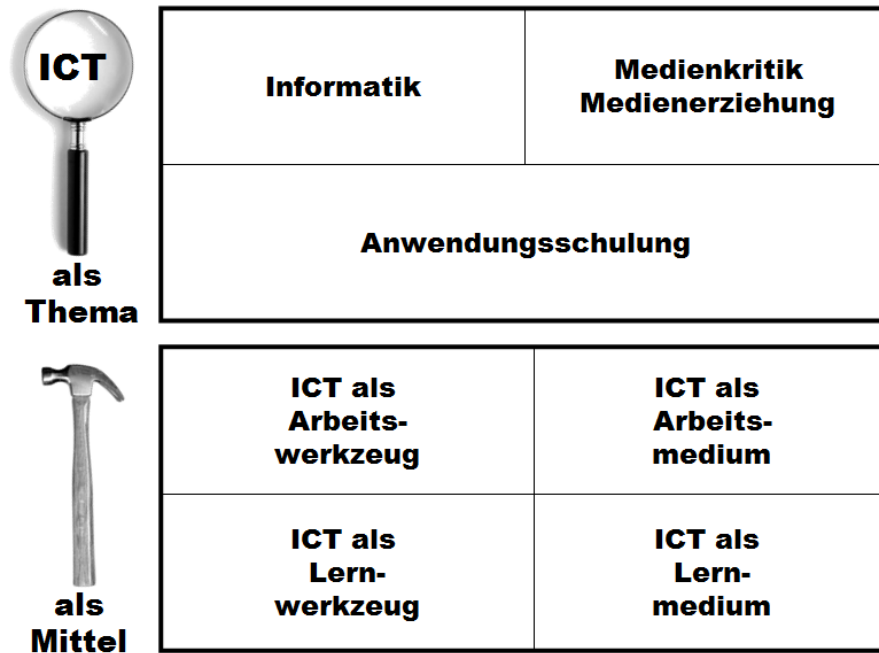


Abb. 6: Eine mögliche Unterteilung der Aspekte von ICT & Informatik in der Schule

Was für die Informatik insgesamt gilt, setzt sich im Teilbereich *Informatik und Schule* fort. Während an gewissen Orten versucht wird, mit einem Begriff („*Schulinformatik*“) alle Aspekte unter einen Hut zu bringen, wird andernorts versucht, verschiedene Aspekte möglichst durch eigene Begriffe zu unterscheiden (*Informatik, Medienbildung, Anwendungsschulung* etc.) oder den Begriff Informatik aufgrund seiner zahlreichen Bedeutungsvarianten ganz zu meiden (z.B. mit dem Begriff der *informatischen Bildung*). Neben diesen unterschiedlichen Begrifflichkeiten sagt der Titel manchmal auch wenig über den tatsächlichen Inhalt aus. So ist es in der Schweiz auch im Jahr 2010 keine Seltenheit, dass unter dem Titel Informatikunterricht das Tastaturschreiben im Zehnfingersystem vermittelt wird. Komplette Begriffsverwirrung entsteht, wenn auch noch *eLearning, blended learning* und *mobile learning* in den gleichen Topf geworfen werden, indem Unterrichtsgegenstand und Unterrichtswerkzeug bzw. –medium vermischt werden. Wenn aber bereits Fachexperten leicht den Überblick verlieren, wie sollen dann Fachfremde die Thematik zu fassen kriegen?

3.3 Sind Informatikkenntnisse wichtig?

Diese Begriffsschwammigkeit erschwert auch die Diskussion der Frage, ob Informatikkenntnisse überhaupt relevant für die Allgemeinbildung seien: Welche Informatikkenntnisse denn? Die unteren Stockwerke von Nievergelts Informatikturn (Nievergelt, 1995; Hartmann & Nievergelt, 2002) und Schwills Konzept der fundamentalen Ideen der Informatik (Schwill, 1993) haben auch nach 25 Jahren Schulinformatik keine grössere Beachtung ausserhalb der Informatik-Didaktik gefunden. Statt über notwendiges *Konzeptwissen* wird oft rasch veraltendes *Produktwissen* als Begründung gegen Informatik in der Schule angeführt. Seit der Verfügbarkeit von Standardsoftware sind Programmierkenntnisse keine Voraussetzung mehr zur Nutzung von ICT. Das Aufkommen von berührungssensitiven Smartphones mit entsprechend intuitiven Nutzungsoberflächen hat die Bedienung nochmals vereinfacht und nährt den Gedanken, zukünftig seien auch keine Anwendungskennntnisse mehr zu vermitteln. Wenn mit dem provokativen Ausruf „*IT doesn't matter*“ (Carr, 2003) der ICT auch noch die strategische Bedeutung abgesprochen wird, welchen Grund gibt es dann noch, sich in der Schule mit Informatik zu beschäftigen?

3.4 Lassen sich Informatikkompetenzen messen?

Die grosse Beachtung der internationalen PISA-Studien sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Fachwelt zeigen deutlich, wie stark die derzeitige bildungspolitische Diskussion im deutschsprachigen Raum von Bildungsstandards in Form von objektiv messbaren Kompetenzen geprägt ist. Dieser Fokus ist für die Informatik problematisch: Informatik wird nicht gemessen und ist nicht leicht messbar. Im Rahmen der PISA-Studien kommt Informatik gar nicht vor, die Messung von ICT-Anwendungskenntnissen und Medienkompetenz ist erst angedacht (Dominik-Quelle), verursacht aber im Vergleich zu anderen Kompetenzbereichen einen übermässigen Erhebungsaufwand. Wünschbar wären Kompetenztests von langlebigen und allgemeinbildenden Konzepten. Operationalisierbar sind aber meist nur Kompetenztests von kurzlebigen Produktwissen im ICT-Bereich (z.B. ECDL), bei dem Wissen und Test gleichermassen rasch veralten. Zwar gibt es Studien, welche eine Korrelation von guten Testergebnissen in solchen kleinschrittigen und produktnahen Tests und allgemeiner ICT-Kompetenz nahelegen (Hanft, 2004), doch ist es gerade bei vagen Vorstellungen über ICT und Informatik gefährlich, wenn solche Tests das Bild des zu vermittelnden Wissens prägen. Für Aussenstehende aber gilt: Solange Informatikkompetenz nicht messbar ist, scheint sie auch nicht wichtig zu sein.

3.5 Hat die Schule nicht dringendere Probleme?

Neue Themen oder gar Fächer haben es schwer in der Stundentafel. Mehr Inhalte oder gar mehr Stunden sind selten möglich, Die Einführung neuer Themen ist somit mit der Verdrängung bestehender Inhalte verbunden, womit sich die Frage, wer für Informatik und wer für die bestehenden Stundendotationen einsetzt spätestens dann stellt, wenn es um den Umfang von Anstellungsverträgen von Lehrpersonen geht. Derzeit ist die Schule auch mit zahlreichen weiteren neuen Herausforderungen und Themen konfrontiert (Gesundheitsförderung, Bildung für nachhaltige Entwicklung etc.), so dass das Thema Informatik nicht nur bestehenden Fächern, sondern auch zahlreichen möglichen anderen Unterrichtsfächern und Themen gegenübersteht.

Aufgrund der zahlreichen Herausforderungen und Reformen der Schule ist immer häufiger der Ruf nach Fokussierung auf traditionelle Kernfächer zu hören. Eine Forderung, welche dem Thema Informatik nicht eben förderlich ist.

3.6 Weshalb sollte ich als Primarlehrperson Informatik unterrichten wollen?

In Anlehnung an die erwähnten *Generationenmodelle* wird die fehlende Bedeutung der Informatik in der (Primar-)Schule oft als *Generationenproblem* bezeichnet, das spätestens dann überstanden sei, wenn die *net generation* die Ausbildung zur Lehrperson abgeschlossen habe und damit zunehmend auch *digital natives* das Zepter in der Schule übernehmen würden. Abgesehen von der beschriebenen Kritik an den *Generationenmodellen* scheint auch die *Selbstselektion* bei der Studienwahl eine Rolle zu spielen. So zeigen Untersuchungen zur Studienwahl in der Schweiz, dass zukünftige Volksschullehrpersonen im Gymnasium meist ein musikalisches oder soziales und kein mathematisch-naturwissenschaftliches Profil gewählt haben und sich eher wenig für Wissenschaft interessieren (Denzler et al., 2005; Denzler & Wolter, 2008).

Im Studium zum Kindergärtner oder zur Primarlehrerin sind teilweise grosse Vorbehalte gegen den Einsatz von ICT im Unterricht oder gar der Thematisierung informatischer Inhalte spürbar. Meist fassen diese auf einer romantisch überhöhten Vorstellung der für Kinder wichtigen *Primärerfahrung*, welche der als künstlich, virtuell und mechanisch empfundenen

digitalen Welt gegenübergestellt wird. Diese Haltung stammt nicht ausschliesslich von den Studierenden, sondern wird teilweise von gewissen PH-Dozierenden und den genutzten Lehrmitteln mitgetragen (z.B. Gasser, 2001). Wenn bereits beim Einsatz von ICT in der Primarschule grosse Vorbehalte bestehen, wie sieht es dann erst bei informatischen Themen aus?

4 Strategien

Nicht nur die Probleme, sondern auch die Lösungsansätze zur Einbettung der Informatik in die Schule sind keineswegs neu und lassen sich für die Volksschule zum Teil aus Erfahrungen im Gymnasium übernehmen. Die nachfolgenden Strategien zielen dabei mehrheitlich auf die Bildungspolitik, haben aber natürlich auch im Schulalltag ihre Berechtigung:

1. Einige Dich, was Informatik ist
2. Zeige die Bedeutung der Informatik, bleibe aber bescheiden
3. Sei zeitlos in der Begründung und in den Konzepten, aber zeitnah in den Werkzeugen und Beispielen
4. Zeige informatische Konzepte in anderen Fachbereichen
5. Mache Informatik greifbar
6. Vermeide es, Überzeugte überzeugen zu wollen
7. Übe Dich in der Kunst der Iteration

4.1 Einige Dich, was Informatik ist

Die offensichtlichste Strategie besteht darin, Informatik zu erklären und Konzepte der Informatik zu zeigen. Dies wird seit Jahren mit Ausstellungen, Websites etc. auch erfolgreich getan. Die Informatik muss aber noch grössere Einigkeit in der Selbstdefinition erlangen, sei dies in der Frage, ob man mit einem integrativen Begriff (*Schulinformatik* in Österreich; Micheuz, 2005) oder mit vermeintlichen trennscharfen Begriffen (*ICT* und *Informatik* in der Schweiz) agiert, ob die Turing-Maschine noch ausreicht, um Informatik zu definieren oder ob Interaktion einen wesentlichen Anteil heutiger Informatik ausmache, welche Rolle das Programmieren bzw. Modellieren für das Verständnis der Informatik bedeute und in welchen Sprachen dies zu erfolgen habe...

4.2 Zeige die Bedeutung der Informatik, bleibe aber bescheiden

Als nächster Schritt muss die Bedeutung der Informatik für die Arbeits- und Lebenswelt, aber insbesondere für die Allgemeinbildung aufgezeigt werden. Auch wenn etablierte Fächer diesem Legitimationsdruck nicht in gleicher Stärke ausgesetzt sind, reicht es nicht, nur die eigene Begeisterung für das Fach als Begründung anzugeben. In dieser Hinsicht hat die Informatik noch Arbeit zu leisten. Es scheint aber auch eine gewisse Bescheidenheit in Anerkennung aller anderen wichtiger Aspekte der Allgemeinbildung angebracht zu sein, um nicht als Hammer wahrgenommen zu werden, der in der Welt nur Nägel sieht. Sehr heilsam ist in diesem Zusammenhang, wenn sich Vertreterinnen und Vertreter verschiedene Fachdisziplinen gegenseitig die Bedeutung ihres Faches und des dazu notwendigen Wissens vorstellen und danach meist mit einem gewissen Erstaunen zur Kenntnis nehmen, dass sie es im Leben auch ohne die meisten von den anderen Fächern genannten Kompetenzen zu etwas gebracht haben...

4.3 Sei zeitlos in der Begründung und in den Konzepten, aber zeitnah in den Beispielen und Werkzeugen

Der Versuch, die langlebigen Aspekte der Informatik zu betonen, führt bisweilen dazu, dass auch die Unterrichtsbeispiele etwas angestaubt daherkommen und heutige Kinder und Jugendlichen höchstens ein müdes Lächeln entlocken. So illustriert der historische, beim Abakus oder Zuses Z3 beginnende Zugang zwar durchaus die lange Tradition informatischen Denkens, vermag aber Lernende selten zu begeistern. Die Programmiersprache Logo war vor 25 Jahren mit ihren Möglichkeiten verblüffend, heutige Primarschulkinder sind mit einer geometrische Figuren zeichnenden Schildkröte aber selten hinter ihrem Gamepads hervorzulocken. Um die informatische Bildung zu fördern, muss der Spagat gelingen, zeitlose Begründungen und Konzepte mit aktuellen Beispielen und Werkzeugen zu vermitteln. Statt Logo bietet sich für Primarschulen beispielsweise derzeit die vom MIT entwickelte, grafische Programmierumgebung *Scratch* an (Maloney et al, 2004, Resnick et al., 2009). Das bausteinartige Programmieren fokussiert auf das Wesentliche, indem Syntaxprobleme zum vornherein verhindert werden. Dank einfachstem Einbinden eigener Bilder und Töne wird Scratch attraktiv für Kinder und Jugendliche und ermöglicht auch nicht primär algorithmische Einstiege ins Programmieren (Kelleher & Pausch, 2007). Die bei Scratch integrierte Austauschplattform für Programme *ScratchR* (Monroy-Hernández, 2007) schliesslich lehnt sich an bekannte und bei Jugendlichen beliebte Plattformen wie YouTube an und unterstreicht die Aussage von Alan Kay „*Code is just another media type*“ (Smith et al., 2003) in einer *Prosumer*-Welt.

4.4 Zeige informatische Konzepte in anderen Fachbereichen

Ein neu zu etablierendes Fach ist natürlich primär an Abgrenzung interessiert, um sich als eigenständig und dadurch notwendig zu propagieren. Um aber dem Dilemma zu begegnen, einem bereits übervollen Lehrplan weitere Inhalte hinzuzufügen, um die Bedeutung der Informatik als Grundlagenwissenschaft aufzuzeigen, aber auch um anderen Fachvertretungen zu zeigen, dass informatische Konzepte auch in ihrem Bereich eine Rolle spielen, lohnt es sich Verknüpfungen zu anderen Fächern aufzuzeigen. Dies ist insbesondere bei Fächern interessant, die im Grundverständnis gewisser Fachvertretungen eher informatikfern sind. So würde es sich beispielsweise lohnen im derzeit aktuellen Themenbereich *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE)* auf den Aspekt des *Systemdenkens* hinzuweisen. Im Systemdenken geht es um das modellierende, vernetzte Denken, um Systeme der Wirklichkeit zu beschreiben, zu simulieren und zu verstehen. Ein Bildungsziel sowohl für BNE als auch für Informatik!

4.5 Mache Informatik greifbar

Die Idee, grundlegende Konzepte der Informatik ohne Computer zu erklären wurde von Bell und Witten unter dem Titel *computer science unplugged* populär gemacht (<http://csunplugged.org>; Bell, Bensemam & Witten, 1995; Bell, Witten & Fellows, 2006) und erlebt in den letzten Jahren in der Informatik-Fachdidaktik eine eigentliche Blüte. *Computer science unplugged* besticht in verschiedener Hinsicht. Es macht abstrakte Konzepte im wahrsten Sinne des Wortes begreifbar und befreit sie von produktspezifischem Ballast. Es transportiert gleichzeitig implizit die Botschaft, dass Informatik nicht mit Computer gleichzusetzen ist und hilft so, ein häufiges Vorurteil zu bekämpfen.

Ohne Computer erklärte Konzepte der Informatik stossen nicht nur auf das Interesse insbesondere von SchülerInnen, sondern auch von Bildungspolitikerinnen und -politikern.

4.6 Versuche nicht, Überzeugte zu überzeugen

Nicht nur in der Informatikdidaktik ist die Tendenz zu beobachten, die Wichtigkeit der eigenen Thematik im eigenen Kreis zu betonen, in diesem Sinne also *preaching to the converted* zu betreiben. Auch wenn dies anstrengender ist, muss es der Informatik gelingen, sich in anderen Kontexten Gehör zu verschaffen. In diesem Sinne hätte dieser Text ebenfalls nicht in diesem Kontext erscheinen sollen...

4.7 Übe Dich in der Kunst der Iteration

Zum Schluss dieses Artikels liesse sich konstatieren, dass darin gar nicht viel grundlegend Neues gesagt worden sei. Dies entspräche einerseits der Empfehlung „*Sei zeitlos in der Begründung...*“, insbesondere passt es aber zur letzten, Informatikern wohlbekanntesten Empfehlung „*Übe Dich in der Kunst der Iteration*“, denn „steter Tropfen höhlt den Stein“ und „*Rom wurde nicht in einem Tag erbaut*“.

Literaturverzeichnis

Dieses Literaturverzeichnis ist auch unter <http://doebe.li/t12345> abrufbar

- Bailicz, I. et al. (2006) ppc@school. Kleine Computer für kleine Hände.
- Bell, T., Bensemam, G. & Witten, I.H. (1995) Computer science unplugged. Capturing the interest of the uninterested.
- Bell, T. , Witten, I.H. & Fellows, M (2006) Computer science unplugged. An enrichment and extension programme for primary-aged children.
- Bennett, S; Maton, K. & Kervin L. (2008) The ‘digital native’ debate, A critical review of the evidence. In: British Journal of Educational Technology Vol 39 No 5 2008 775-786.
- Biundo, S., Claus, V. & Mayr, H. C. (2006) Was ist Informatik? Unser Positionspapier. <http://doebe.li/t07972>
- Carr, N. (2003) IT doesn’t matter. Harvard Business Review, May 2003, pp. 5-12
- D-EDK (2010) Grundlagen für den Lehrplan 21, verabschiedet von der Plenarversammlung der deutschsprachigen EDK-Regionen am 18. März 2010
- Denzler, S., Fiechter, U. & Wolter, S. (2005) Die Lehrkräfte von morgen. Eine empirische Untersuchung der Bestimmungsfaktoren des Berufswunsches bei bernischen Maturanden.
- Denzler, S. & Wolter, S (2008) Selbstselektion bei der Wahl eines Lehramtsstudiums. Zum Zusammenspiel individueller und institutioneller Faktoren. In: Beiträge zur Hochschulforschung, Heft 4, 30. Jahrgang.
- Döbeli Honegger, B. & Tschertter, V. (2006) educaGuide Infrastruktur. Beschaffung und Betrieb von ICT-Infrastruktur an allgemeinbildenden Schulen.
- Döbeli Honegger, B. (2007) Mit digital natives kollaborativ arbeiten. In: Initial Teacher Education in the MITIC Area.
- Döbeli Honegger, B. & Neff, C. (2010) Personal Smartphones in Primary School: Devices for a PLE?
In: The PLE-Conference, Barcelona, July 7-9, 2010
- Ebner, M.; Schiefner, M. & Nagler, W. (2008) Has the Net Generation Arrived at the University?
In: S. Zauchner et al. Offener Bildungsraum Hochschule, Waxmann.
- Ebener, M. et al. (2009) First Experiences with OLPC in European Classrooms. In: E-Learn - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education.
- Gasser, P. (2001) Lehrbuch Didaktik. hep Verlag.
- Haefner, K. (1982) Die neue Bildungskrise. Birkhäuser Verlag.
- Hanft, A.; Müskens, W. & Muckel, P. (2004) Zertifizierung und Nachweis von IT-Kompetenzen.
- Hartmann, W. & Nievergelt, J. (2002) Informatik und Bildung zwischen Wandel und Beständigkeit.
In: Informatik Spektrum 6/02
- Kay, A. (1972) A Personal Computer for Children of all Ages. In: Proceedings of the ACM National Conference.
- Kelleher, C. & Pausch, R. (2007) Using storytelling to motivate programming. In: CACM Vol 50 Nr. 7, pp. 58-64
- Maloney, J. et al. (2004) Scratch – A Sneak Preview. In: Proceedings of the Second International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing
- Micheuz, P. (2005) The Role of ICT and Informatics in Austria’s Secondary Academic Schools.
In: Roland Mittermeir (Ed.) From Computer Literacy to Informatics Fundamentals. Proceedings of ISSEP 2005
- Monroy-Hernández, A. (2007) ScratchR - a platform for sharing user-generated programmable media.
In: Interaction Design for Children Conference, Aalborg, Denmark
- Morel, R. et al. (1978) Die Einführung der Informatik an den Mittelschulen. Informationsbulletin Nr. 13 der EDK.
- Nievergelt, J. (1995) Welchen Wert haben theoretische Grundlagen für die Berufspraxis?
In: Informatik Spektrum, 18, No.6, 342-344
- OLPC (2010) The OLPC Wiki
- Prensky, M. (2001a) Digital Natives, Digital Immigrants. In: On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9, No. 5.
- Prensky, M. (2001b) Do They Really Think Differently?. In: On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9, No. 6.
- Rechenberg, P. (2010) Was ist Informatik? In: Informatik Spektrum 1/2010
- Resnick et al. (2009) Scratch: Programming for all. „Digital fluency” should mean designing, creating, and remixing, not just browsing, chatting, and interacting. In CACM, Vol. 52 No. 11, Pages 60-67
- Schaumburg, H., Prasse, D., Tschackert, K. & Blömeke S. (2007) Lernen in Notebook-Klassen.
Endbericht zur Evaluation des Projekts „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“
- Schleier, J. & Golliez, A. (2008) Was ist Informatik?
- Schulmeister, R. (2008) Gibt es eine ‘net generation’?
- Schwill, A. (1993) Fundamentale Ideen der Informatik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik.
- Smith, A. et al. (2003) Croquet: A Collaboration System Architecture.
- Tapscott, D. (1997) Growing up Digital – The rise of the Net Generation
- Tapscott, D. (2008) Grown up Digital – How the Net Generation is Changing your world
- Umbach-Daniel, A. & Wegmann, A. (2008) Das Image der Informatik in der Schweiz. Ergebnisse der repräsentativen Befragungen von Schüler/innen, Lehrpersonen und Bevölkerung im Auftrag des Förderprogramms FIT in IT der Hasler Stiftung.
- Wegner, P. (1997) Why Interaction is more powerful than algorithms.
In: CACM, CACM, May 1997, Vol.40, No. 5, S. 81 – 91