

CD Austria

Sonderheft des **bm:uk**

<http://25jahre.schulinformatik.at>

25 Jahre Schulinformatik

Zukunft mit Herkunft

27.-29.9.2010 Stift Melk



Symposium Stift Melk

Vorwort des Herausgebers

Wir schreiben das Jahr 2010. Vor einem Vierteljahrhundert, also im Jahr 1985, wurde mit der österreichweiten Einführung und zentralen Verordnung des Schulfaches Informatik an allgemeinbildenden höheren Schulen eine bildungspolitische Weichenstellung vorgenommen. Die Botschaft war klar: Informatik ist allgemeinbildend. Nach den BHS wurden damit Computer auch an den AHS „salonfähig“. Bis heute ist in diesem Schultyp die Informatik als Pflichtfach im Ausmaß von zwei Wochenstunden in der 9. Schulstufe verankert. Bevor es dem damaligen Unterrichtsminister Zilk vorbehalten war, diesen bildungspolitischen Kraftakt durchzusetzen, hatte es bereits ab den 70-iger Jahren Einzelinitiativen - auch in berufsbildenden höheren Schulen - im (experimentellen) EDV-Unterricht gegeben. Viele Pioniere sind noch im Schuldienst und können sehr gut Zeugnis darüber ablegen, welchen Einfluss die Entwicklung der Informationstechnologien in dieser Zeitspanne auf sie persönlich und auf ihren (Informatik)Unterricht genommen hat. Ich verfolge diese Entwicklung als Informatiklehrer nunmehr seit 30 Jahren, und versuche diese in der Aus- und Fortbildung von Informatiklehrenden sowie in der (inter)nationalen Scientific Community aktiv mitzugestalten und zu dokumentieren. Zum Beispiel in Form dieses Sonderheftes, das auf das Symposium „25 Jahre Schulinformatik“ in der Zeit vom 27.9.-29.9.2010 im Stift Melk hinweisen und einstimmen soll.

Dieses Sonderheft ist bereits das fünfte in einer Reihe, die in der Zeit von Oktober 2003 bis September 2005 zu den Themen „Schulinformatik in Österreich, quo vadis“, „Standards in der Schulinformatik“, „Informatikunterricht an den AHS“ und „Informatische Bildung in der Sekundarstufe I“ erschienen und online unter <http://www.schulinformatik.at> abrufbar ist. Auf insgesamt 120 Seiten stellen diese Ausgaben auch ein wertvolles schulgeschichtliches Archiv dar. In diesem Zusammenhang ein Danke an alle Autoren, von denen einige auch in dieser Ausgabe wieder vertreten sind!

Mittlerweile sind fast fünf Jahre vergangen, eine vergleichsweise kurze Zeitspanne in Anbetracht des Bestehens der Institution Schule, aber lang genug, um feststellen zu können, dass sich in dieser Zeit nicht nur die äußeren Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts geändert haben, sondern dass sich (schon wieder, sic!) neue Initiativen und Trends für den Informatikunterricht abzuzeichnen beginnen. Diese positive Grundannahme soll aber den Blick auf große strukturelle Schwächen der österreichischen Schulinformatik vor allem im allgemeinbildenden Bereich nicht verdecken. Neben den positiven lokalen und regionalen Entwicklungen sollen diese nationalen Defizite und deren Behebung im Rahmen des Melker Symposiums diskutiert werden.

Halten wir nochmals fest: Die Schulinformatik in Österreich feiert ihr 25-jähriges Bestandsjubiläum. Dieses fällt zufällig mit dem 40-jährigen Bestehen des Informatik-Studiums an österreichischen Hochschulen zusammen. Dazu sei Peter Rechenberg zitiert, der vielen InformatiklehrerInnen bekannt ist, die über den engen Tellerrand ihres Unterrichts hinausblicken:

„Die Wissenschaft Informatik ist zu großen Teilen zur Technik, ihr zentrales Gerät - der Computer - ist von einer mathematischen Maschine zum Knoten in weltweiten Kommunikationsnetzen geworden. [...] Die Anwendungen des Computers drängen seine Theorie und Technik immer mehr in den Hintergrund. Das führt nicht nur zu einer Neubestimmung der Informatik, sondern auch zu einer Besinnung darüber, was die Grundgedanken der Informatik, ihre Kernideen, sind. [...] Denn die Informatik hat sich von ihren Anfängen bis heute in so verschiedene Richtungen entwickelt, daß es kaum noch möglich ist, sie alle unter einem gemeinsamen Dach zu sehen. Sie ist von einer neuen wissenschaftlichen Disziplin zu einer weltumspannenden Technik, vom Werkzeug zum Denkzeug geworden, und es ist keine Grenze ihrer Einsatzmöglichkeiten zu erkennen“.

Der vollständige Artikel wird mit freundlicher Genehmigung des mittlerweile emeritierten Autors (Johannes Kepler Universität Linz) im Tagungsband zum Symposium erscheinen. Alle Leser sind herzlich eingeladen (siehe gegenüberliegende Seite), ebenfalls einen schriftlichen Beitrag einzureichen. Die (einfachen) Einreichungsmodalitäten finden sich auf der Veranstaltungshomepage <http://25jahre.schulinformatik.at>, die Deadline wurde auf Anfang Juli 2010 verlängert.

Für das Organisationsteam, bestehend aus MinR Dr. Anton Reiter (bm:ukk), der dankenswerterweise auch die Finanzierung dieses Sonderheftes übernommen hat, sowie Karl Schoder und Gerhard Brandhofer (PH Niederösterreich) und mir, sind 25 Jahre Schulinformatik ein würdiger und notwendiger Anlass für ein Symposium. Dieses wird an einem ebenso würdigen Ort (Stift Melk) mit dem Ziel einer weiteren notwendigen schulinformatischen Standortbestimmung stattfinden, die alle Schultypen (auch Volksschulen!) und ein breites Themenspektrum umfassen soll. Wir freuen uns auf ihre geschätzte Teilnahme.

Im Namen des Organisationskomitees

Peter Micheuz

Alpen-Adria Gymnasium Völkermarkt
Alpen-Adria Universität Klagenfurt

25 Jahre Schulinformatik in Österreich

Einladung

In den letzten 25 Jahren war das Fach Informatik an Österreichs Schulen wie kein anderes einem starken Wandel und einer dynamischen Entwicklung ausgesetzt. In den kommenden 25 Jahren wird es sich im Kanon aller Schulfächer als den naturwissenschaftlichen Fächern gleichgestelltes und gleichwertiges Fach positionieren. Dieses Zukunftsszenario ist jedoch kein Selbstläufer und erfordert den Wandel und die Entwicklung auf vielen (schulpolitischen) Ebenen.

Das Symposium 25 Jahre Schulinformatik soll TeilnehmerInnen aus Österreich, Deutschland und der Schweiz, aus allen Bildungsinstitutionen und Schularten zusammenbringen, um diese Entwicklung(en) zu reflektieren und daraus Perspektiven des Informatikunterrichts als Schlüsselfach unserer Informationsgesellschaft abzuleiten und zu diskutieren.

Der Schwerpunkt dieser Veranstaltung liegt auf dem Informatikunterricht als Grundlagenfach informatischer Bildung. Diese umfasst auch die Nutzung der Informationstechnologien in anderen Fächern und den Einsatz digitaler Medien beim Lehren und Lernen.

InformatiklehrerInnen, LehrerbildnerInnen und Informatik-FachdidaktikerInnen sind herzlich eingeladen, an diesem Symposium aktiv teilzunehmen und ihre Erfahrungen und Visionen auszutauschen.

Dies kann in Aufsätzen, Positionspapieren, empirischen Beiträgen, Erfahrungsberichten aus der Praxis des Informatikunterrichts und vor allem unter den Aspekten des didaktischen Zugangs zu schulinformatischen Themen erfolgen. Schließlich sind auch visionäre Beiträge willkommen, die einen Blick in die Zukunft schulinformatischer (Aus-)Bildung wagen.

25 Jahre Schulinformatik

Stift Melk, Niederösterreich

27. - 29.09.2010

Website:

<http://25jahre.schulinformatik.at>



Symposium

Themenbereiche

- Wurzeln der österreichischen Schulinformatik
- Beispiele aus der Unterrichtspraxis aller Schularten
- Integrative Informatik im Kontext mit anderen Gegenständen
- ELearning – Informatik 2.0?
- Informatik – Quo vadis?
- Entwickeln versus Anwenden
- Unterrichtsmittel und Medien im Informatikunterricht
- Informatik und Allgemeinbildung
- Fundamentale Ideen der Informatik
- Informatiklehrpläne – digitale Kompetenzen
- Informatik-Wettbewerbe
- IT-Zertifikate
- Gender-Aspekte im Informatikunterricht
- Informatik unplugged
- Systemadministrative Aspekte / IT-Infrastruktur
- Aus-, Fort- und Weiterbildung von Informatik-lehrerInnen
- Informatik im Einflussbereich der Wirtschaft
- Besonderheiten des Informatikunterrichts
- Wer steuert die Schulinformatik? Bildungssteuerung und Informatik in der Schule

Struktur des Symposiums

- **Plenumsvorträge**
sind Beiträge, die die Hauptthemen des Symposiums abdecken und in einem Tagungsband publiziert werden
- **Schriftliche Beiträge**
kann man in Form von Erfahrungsberichten oder als Positionspapiere einreichen; sie werden ebenfalls publiziert
- **Themenzentrierte Workshops**
bieten die Möglichkeit für Diskussionen aus der Schul- und Unterrichtspraxis
- **Demonstrationen**
sollen den Austausch von Unterrichtserfahrungen ermöglichen

Historischer Rückblick

Die Schulinformatik in Österreich begeht im kommenden Schuljahr 2010/11 ihren offiziellen 25. Jahrestag seit ihrer Verankerung in der 9. Schulstufe der AHS im September 1985. Die Einführung dieses neuen Fachbereiches basierte auf einer großangelegten österreichweiten Projektinitiative „Computer-Bildung-Gesellschaft“ (CBG), die von Bildungspolitik, den Sozialpartnern und der Wirtschaft gleichermaßen getragen wurde.

In einem Maßnahmenkatalog der Vereinigung Österreichischer Industrieller wurde gefordert, dass „es unerlässlich ist, Informationsverarbeitung als vierte Kulturtechnik breit in das Bildungswesen einzubeziehen, zugleich es aber selbstverständlich ist, die klassischen Kulturtechniken (Lesen, Schreiben, Rechnen) nicht zu vernachlässigen.“

Im Zeitraum 1984/85 wurden in den Wiener EDV-Schulungseinrichtungen der Computerfirmen IBM und Philips Data Systems (PDS) rund 260 AHS-LehrerInnen aus ganz Österreich mit informatischen Bildungsinhalten konfrontiert. Die 10-tägige Grundausbildung vermittelte einen Einblick in die Bedienung, Funktionsweise und Programmierung von Mikrocomputern und bezog auch die sogenannte sozioökonomische Dimension des Mikroelektronik-Einsatzes in das von Firmen und einer ministeriellen Arbeitsgruppe erstellte Kursprogramm ein, bei dem die „Umfeldthemen“ wie z.B. Rationalisierung oder Datenschutz, bei den Lehrern wenig beliebt waren, wie bei einer Erhebung des Unterrichtsministeriums festgestellt wurde.

Die im „Schnellsiedeverfahren“ geschulten angehenden InformatiklehrerInnen fungierten in der Folgezeit als Multiplikatoren an den Pädagogischen Instituten, wo weitere Ausbildungsmaßnahmen anliefen, wie beispielsweise vertiefende Schulungen im Bereich Betriebssystem (MS DOS), Programmierung (Basic, Logo, Pascal), Textverarbeitung (MS Word), Datenbankanwendungen (dBase), für das integrierte Paket Open Access und ab Ende der 1980-er Jahre auch für spezifische Unterrichtssoftware etwa aus dem Computer Aided Language Learning (CALL)-Paket. An der Weiterbildung der InformatiklehrerInnen wirkten die Bildungsabteilungen der Sozialpartner mit eigenem Lehr- und Unterrichtsmaterial sowie insbesondere auch die Österreichische Computer Gesellschaft jahrelang mit.

Das Fach Informatik wurde schließlich in die Novelle zum 8. SCHOG eingebunden. Die Bildungsziele der Informatik waren so formuliert, dass die SchülerInnen die „Denk- und Arbeitsweisen, die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Anwendung und die Perspektiven ihrer möglichen Weiterentwicklung kennenlernen“ sollten. Lehrstoffmäßig

standen im 2-stündigen Unterrichtsfach Informatik vor allem folgende vier Aspekte im Mittelpunkt:

- Prinzipien von Hard- und Software-Systemen (Grundeinführung im Umgang mit dem Computer bzw. dem Betriebssystem)
- Problemlösen mit algorithmischen Methoden unter Einsatz einer problemorientierten Programmiersprache
- didaktische Nutzung von Anwendungen (Arbeiten mit Anwendersoftware)
- Anwendungen und Auswirkungen der neuen Informationstechnologien

Gemäß den didaktischen Grundsätzen sollte der Informatikunterricht in der 5. Klasse der AHS vernetzt erfolgen und Querverbindungen zu anderen Fächern im Sinne des Bildungsprinzipanspruches hergestellt werden. Der Methodenfreiheit war beinahe jeglicher Spielraum eingeräumt, sodass in den Folgejahren an manchen Schulstandorten im Informatikunterricht wenig Tiefgang dargeboten wurde, wie Kritiker u.a. anmerkten.

Vor 25 Jahren signalisierte der neu eingeführte Gegenstand Informatik die Hinwendung des staatlichen Bildungswesen und seiner Verantwortlichen zu den neuen Technologien, weil damit vor allem berufliche Zukunftschancen der SchülerInnen verbunden wurden. Informatik wurde viele Jahre als Ausdruck eines allgemeinen Bildungsprinzips, als neuer, aber wesentlicher Teil der Allgemeinbildung bewertet, die sozusagen in alle Schularten und -formen von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II einfließen sollte. Auch das berufsbildende mittlere und höhere Schulwesen (BHS) benannte in den Folgejahren die EDV-Lehrpläne nicht nur um, sondern erweiterte sie auch partiell mit Umfeldthemen. Im Rahmen der Lehrplannovelle 1990 wurden Bildungsinhalte der Informatik in Form der in Deutschland ebenfalls eingeführten informations- und kommunikationstechnischen Grundbildung (ITG) als Unterrichtsprinzip übernommen, die in der 7. Schulstufe nach einer Einstiegsphase und anschließenden 8. Schulstufe nach einer weiteren Projektphase/-woche integrativ in bestehende Trägerfächer wie Deutsch, Lebende Fremdsprache, Mathematik und Geometrisches Zeichnen umgesetzt werden sollten. Zudem wurde an beiden Schulstufen in der Hauptschule und der AHS die unverbindliche Übung „Einführung in die Informatik“ mit zwei Wochenstunden angeboten.

Seit dem Schuljahr 1986/87 wurde Informatik als Freigegegenstand an der AHS von der 6. bis zur 8. Klasse verankert. Auch an einigen Volksschulstandorten wurden Schulversuche geführt mit dem Zweck, den Computer als

Lehr- und Lernhilfe zu nutzen, allerdings bis heute unter der Prämisse, dass für den späteren Umgang mit den neuen Technologien die Beherrschung der klassischen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen eine grundlegende Voraussetzung bleiben.

Während der klassische Informatiklehrplan aus dem Jahre 1985 bis zum Schuljahr 2002/03 gültig blieb und erst dann im Zuge der Schulautonomiebestrebungen und einer inhaltlichen Erneuerung des Gymnasiums mit der 14. SCHOOG-Novelle im Jahre 2004/05 zu einem echtem Rahmenlehrplan mit zum Teil anderen Schwerpunkten als seinerzeit und viel Gestaltungsspielraum für die unterrichtenden InformatiklehrerInnen wurde, hat es rund 15 Jahre gedauert bis ein Lehramtsstudium „Informatik und Informatikmanagement“ realisiert werden konnte. Seit dem Studienjahr 1999/2000 werden an den Universitäten Wien, Salzburg und Klagenfurt, später Linz, Graz und Innsbruck Lehramtskandidaten für Informatik ausgebildet.

Was ist nun das Besondere am Jubiläum „25 Jahre Schulinformatik“? Zunächst scheint es, dass die Informatik als junge „Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Rechenanlagen“ (Wikipedia) im letzten Vierteljahrhundert aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken ist. Mit ihrer Dynamik und den vielfältigen Erscheinungsformen, Verfahren und Nutzungsmöglichkeiten wurde die Informatik zu einem Sinnbild für evolutionäre informationstechnische Entwicklung. Allgegenwärtig im Lebensalltag und der Arbeitswelt, prägt sie inzwischen nachhaltig die Gesellschaft.

Sprechen wir von Informatik und meinen eigentlich Informations- und Kommunikationstechnologien? Aus meiner Sicht hat die Informatisierung unserer Gesellschaft mehr Segen als Fluch gebracht. Aber wie jedes Ding, hat auch diese Entwicklung zwei Seiten und wo Licht ist, gibt es auch Schatten. Es kommt ganz auf die Betrachtungsweise an. Daher bleibt zu hoffen, dass bei der Tagung „25 Jahre Schulinformatik in Österreich“ im Stift Melk eine rege Diskussion stattfinden möge, die meine im Beitrag vielleicht etwas zu verklärte Sicht auf die (Schul)Informatik zurechtrückt.

Autor

MinR Dr. Anton Reiter

Bundesministerium
für Unterricht, Kunst und Kultur



Change

Auch wenn die These stimmen sollte, dass sich Schulen langsamer ändern als Kirchen, soll diese Kolumne nicht leer bleiben. Wir blicken ja proaktiv und optimistisch in die Zukunft ...

Hier ist nicht der Ort, die derzeitige Bildungsdebatte und bereits beschlossene und angekündigte Bildungsreformen zu werten, z.B. Bildungsstandards und Zentralmatura. Es bleibt auch abzuwarten, wie diese Reformen in der Schule und im Unterricht ankommen und letztendlich umgesetzt werden. Reformen zielen immer auf systemische Änderungen und Verbesserungen ab. Georg Lichtenberg lässt grüßen: „Wir wissen nicht, ob etwas besser wird, wenn wir es ändern, aber wenn etwas besser werden soll, muss sich was ändern.“

Mit den gesetzlich verankerten Bildungsstandards und der Zentralmatura wird in Österreich eine Reform eingeleitet, die den Namen auch verdient, und in Teilen der Lehrerschaft bereits Verunsicherung auslöst. Dass diese Reform das System Schule spürbar ändern wird, darf angenommen werden. In welchem Ausmaß und ob letztlich zum Besseren, kann noch nicht gesagt werden.

Was dies mit der Schulinformatik zu tun hat? Durch die Entwicklung von IT/Informatik-Bildungsstandards in berufsbildenden höheren Schulen scheint auch für den allgemeinbildenden Bereich, zunächst in der Sekundarstufe I, Bewegung ins Spiel zu kommen (siehe Seite 6-7). Von der im Herbst 2009 offiziell vom bm:ukk eingerichteten „Task Force Digitale Kompetenzen“ ist die Erstellung eines akzeptablen Kompetenzmodells für die 8. Schulstufe zu erwarten (Task Force klingt einfach besser als Arbeitsgruppe, besser bekannt durch die Default-Bezeichnung für den Netzwerknamen unter Windows beim Einrichten eines lokalen Netzwerkes ...). Von einer Vision müssen wir uns allerdings schnell trennen: Nämlich, dass ein Kompetenzmodell allein und ohne Begleitmaßnahmen jenen Qualitätsschub bringt, der altersadäquat informatisch gebildete und IT-kompetente 14-jährige SchülerInnen zur Folge hat.

Mit einer Verständigung darüber, was 14-Jährige informationstechnologisch wissen und können sollen, besteht die Chance, einige bisherige nationale und regionale Initiativen wie den Biber-Wettbewerb, das ECDL-Zertifikat, die Computer-Olympiade, die Projekte „Informatik erleben“ (Seite 18) und IMST (Seite 30) besser zu verankern. „Change“ in Ansätzen passiert immer, allerdings erreichen diese Initiativen als „informatische Nadelstiche“ nur einen Bruchteil der LehrerInnen und SchülerInnen. Nicht zuletzt verstärken sie möglicherweise das Bild der Schulinformatik als inkonsistentes und fragmentiertes (Fach)Gebiet.

Jede/r ist herzlich eingeladen, Überlegungen hinsichtlich wirksamer Strategien für einen „change“ anzustellen, die über das oben Genannte hinaus gehen, wie z.B. Informatikunterricht in der SEK I, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, institutionalisierte Vernetzungsstrukturen und bessere Schulbücher.

[pemi]

Angewandte Informatik auch in den HAKs vollzogen. Im Bereich der Mathematik wurden bereits in den 7. Klassen der AHS, quasi als Vorläufer einer neuen Evaluationskultur, diesbezügliche Experimente vom BIFIE durchgeführt. Es bleibt abzuwarten, inwieweit diese kompetenzorientierten Überprüfungen Einfluss auf den Unterricht haben werden.

		Handlung			
		A Verstehen	B Anwenden	C Analysieren	D Entwickeln
Inhalt	1 Informatiksysteme				
	2 Publikation und Kommunikation				
	3 Tabellenkalkulation				
	4 Datenbanken				
	5 Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft				

Ohne einer überbordenden „Testeritis“ das Wort reden zu wollen, die nicht zu einer „Testerose“ auswachsen soll, darf an dieser Stelle eine vergleichbare, österreichweite Studie über die vorhandene informatische Bildung aller Vierzehnjährigen (8. Schulstufe) angedacht werden. Ein erster Schritt dazu wird derzeit von einer vom bm:ukk (MinR Dorninger und MinR Stemmer) beauftragten Arbeitsgruppe (Task force, sic!) übernommen. Derzeit ist ein intensiver Diskurs über das Kompetenzmodell im Gange, dessen Zwischenergebnis an dieser Stelle zur Diskussion gestellt werden soll.

Inhaltsdimensionen	
1. Informatiksysteme	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Hardware 1.2. Software, Betriebssystem und Dateimanagement 1.3. Netzwerke
2. Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Publikation und Präsentation 2.2. Tabellenkalkulation 2.3. Information, Kommunikation & Kooperation im Web
3. Informationstechnologie, Mensch & Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Risiken und Nutzen 3.2. Datenschutz, Recht und Verantwortung 3.3. Historische Aspekte
4. Informatikkonzepte	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Digitalisierung 4.2. Daten und Strukturen 4.3. Algorithmen

So einfach und letztendlich überschaubar und klar diese Gliederung der Inhalte aussieht, so schwierig

ist ein Kompromiss, mit dem alle Beteiligten „leben“ können. An informatischen Erwartungen für die Sekundarstufe I wurde in den letzten Jahren regional in den Bundesländern in diversen Arbeitsgruppen immer wieder gearbeitet, das Rad oft neu erfunden. Sei es auch nur in Form von Handreichungen für LehrerInnen, als Lernzielformulierungen (Syllabus) oder sogar in Form von jahrgangs- und schultypenspezifischen Lehrplänen mit konkreten Unterrichtsmaterialien. Diebezügliche Initiativen sind aus Wien, Niederösterreich und Kärnten bekannt und auch in CDA-Sonderheften publiziert. Es gibt mit Sicherheit weitere lokale (schulinterne) und regionale Bemühungen um eine Vereinheitlichung der Lehrpläne und Anforderungen, deren Existenz aber erst recherchiert werden müsste.

Die gegenwärtige österreichische Initiative einer informatischen Kultivierung der Sekundarstufe I ist nur zu begrüßen. Sie erspart allen die Vergeudung weiterer geistiger Energie für die Entwicklung zusätzlicher prärierter informatischer Kompetenzmodelle. Energie, die z.B. bei der organisatorischen und didaktischen Umsetzung dringend benötigt wird. Zum vorliegenden Inhaltsmodell, das einerseits Inhalte des ECDL abdeckt, andererseits aber auch einige Passagen des kunstvoll formulierten Lehrplans AHS 5. Klasse in anderer Form widerspiegelt, passt möglicherweise folgender Spruch von Antoine de Saint-Exupéry ganz gut: „Perfektion ist nicht dann erreicht, wenn es nichts mehr hinzuzufügen gibt, sondern wenn man nichts mehr weglassen kann.“

Ob das Endprodukt der Arbeitsgruppe „Standardmodell für Digitale Kompetenzen“ oder „Bildungsstandards für IKT/Informatik“ heißen wird, ist letztendlich eine politische und/oder akademische Frage. Ebenso, ob es in Analogie zu den bereits existierenden Bildungsstandards für Angewandte Informatik zusätzliche Handlungsdimensionen geben wird (vereinfachte Bloom'sche Kognitionsstufen) oder ähnlich dem Europäischen Referenzmodell für Sprachen ein Niveaustufenmodell (Anfänger, Fortgeschrittene, Experten). Bis zum Melker Symposium soll dieses Referenzmodell inklusive der so genannten Deskriptoren (operationalisierte Lernziele) zumindest aus Sicht der Arbeitsgruppe abgesegnet sein. Auch sollten einige prototypische Beispiele zur Veranschaulichung der Anforderungen zu diesem Zeitpunkt bereits diskutiert werden können.

Die Hoffnung auf eine europäische Harmonisierung in Bezug auf eine gemeinsame Verständigung über die informatischen Kompetenzen der 14-Jährigen lebt zwar, scheint aber aufgrund der Diversität der Schulsysteme noch in weiter Ferne. Deshalb sollten wir mit einem österreichischen Beispiel zügig vorangehen.

Peter Micheuz (Herausgeber)

Informatik und die klassischen Naturwissenschaften

Vorbemerkungen

Das Schulfach Informatik befindet sich heute in einer Situation, die vergleichbar ist mit der vor 100 Jahren, als die Naturwissenschaften um den Einzug in die allgemein bildende Schule kämpften. Auch sie hatten sich – wie heute die Informatik – gegen die damals traditionellen Fächer durchzusetzen und immer wieder ihre Legitimation nachzuweisen.

Otto Brüggemann schrieb über jene Zeit in seinem Buch „Naturwissenschaft und Bildung – Die Anerkennung des Bildungswertes der Naturwissenschaften in der Vergangenheit und Gegenwart“: „Das Gymnasium hatte zu Beginn des Jahrhunderts als humanistische Altsprachenschule seine Form gefunden, der Bildungskanon war fixiert, über alles, was nicht aufgenommen worden war, was aber dennoch als neuer Lehrgehalt in die Schule drängte und Ansprüche auf Berücksichtigung anmeldete war das Verdammungsurteil des bloß „Nützlichen“, des „Animalischen“ gesprochen.“ Und an anderer Stelle dieses Buches schrieb er: „Die immer wieder unternommenen Versuche zur Aufwertung der Mathematik und der Naturwissenschaften im Gymnasium scheiterten an der Intransigenz der maßgebenden Männer in den Schulverwaltungen.“ [Brü67] So sah die Situation vor 100 Jahren aus – und heute?

Wir sind heute wieder am Beginn eines Jahrhunderts, und es ist m. E. schon erstaunlich, dass man an diesen beiden Sätzen von Otto Brüggemann lediglich Mathematik und Naturwissenschaften durch Informatik ersetzen muss, um eine aktuelle, die Informatik als Schulfach betreffende, Aussage zu erhalten.

Zur Entstehung des informationsorientierten didaktischen Ansatzes

In dem Bestreben, den spezifischen Beitrag der Informatik zur Allgemeinbildung herauszuarbeiten und insbesondere jenen Beitrag sichtbar zu machen, den andere Fächer nicht erbringen können, wurde Mitte der 90er Jahre immer deutlicher, dass der Algorithmus, der bis dato als zentraler Begriff des Informatikunterrichts galt, nicht weit genug greift.

Baumann schrieb dazu in seiner „Didaktik der Informatik“: „Die neue Informatik-Didaktik steht unter der Devise ‚Vom algorithmischen zum systemorientierten Denken‘. (...) Wichtiger als der Begriff des Algorithmus ist für die Informatik der des Wissens.“ Er kam zu dem Fazit: „Algorithmus ist ein genuin mathematischer Begriff, das so genannte algorithmische Denken gehört in den

Mathematikunterricht. Für Informatik, verstanden als Wissenschaft von Entwurf und Gestaltung von Informatiksystemen, ist der Algorithmusbegriff – in der konkreteren Form der Programmierbarkeit – zwar wichtig, aber nicht konstitutiv.“ [Ba96]

Vor diesem Hintergrund habe ich 1994 auf den 1. Fachdidaktischen Gesprächen der TU Dresden das Konzept für einen informationsorientierten didaktischen Ansatz entwickelt, das den Gedanken von Baumann sehr nahe kommt:

In einem zeitgemäßen Informatikunterricht steht meines Erachtens nicht der Algorithmus, sondern die Information als dritte Grundgröße der realen Welt neben Stoff und Energie im Mittelpunkt. (...) Informatische Bildung ist jener Teil der Allgemeinbildung, der die Welt unter informationellem Aspekt betrachtet, während die naturwissenschaftlichen Fächer den stofflichen oder energetischen Aspekt in den Mittelpunkt ihres Unterrichts stellen. (vgl. [Br94])

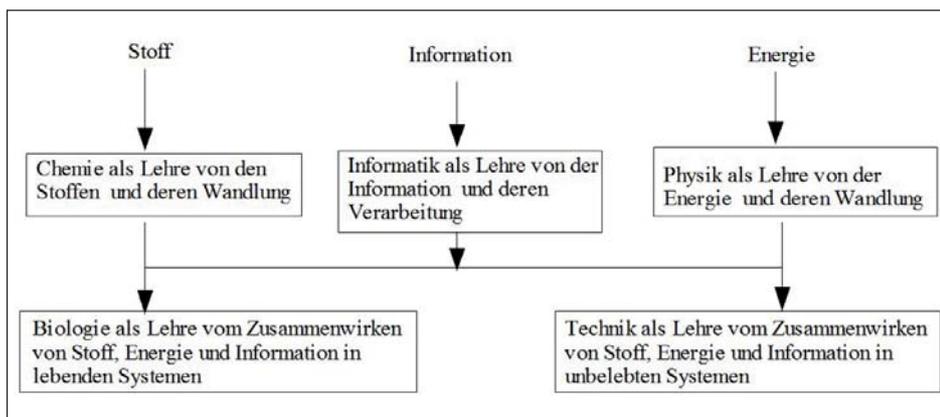
Information ist dabei im umgangssprachlichen Sinne zu verstehen: als Bedeutungsinhalt einer Aussage, Belehrung, Benachrichtigung, Botschaft, Mitteilung, Nachricht o. ä. Das ist zwar eine unscharfe Begriffsbildung, die für die meisten Informatiker aber ausreichend und zudem für die Wissenschaft Informatik besser geeignet ist als der quantitative Informationsbegriff von Shannon. Letzterer ist rein technischer und syntaktischer Natur, und Peter Rechenberg sagt von ihm mit Recht, dass er „für die heutige Informatik überflüssig, ja irreführend (ist).“ [Re03]

Was Information nicht ist, das hat Norbert Wiener schon 1948 erkannt: „Information ist Information, weder Materie noch Energie.“ [Wi48]. Uwe Aßmann und Theo Ungerer bezeichneten diesen Ausspruch von Norbert Wiener in ihrem Artikel „Informatik in der Schule“ als Informatisches Grundgesetz und konstatierten: „Das ist es, was die frühen Kybernetiker entdeckten: Information ist eine dritte Grundgröße der Natur, wohl zu unterscheiden von den beiden anderen Größen, Materie und Energie. (...) Seit der Entdeckung des informatischen Grundgesetzes jedoch prägt der Umgang mit der Information als dritter Grundgröße sowohl die Wissenschaft als auch die Technik und verändert damit laufend unsere gesellschaftliche Umgebung. Wesentliche Elemente des Lebens (Kommunikation, Umgang mit Wissen, Problemlösung) laufen nicht auf der Ebene von Energie und Materie ab, sondern gehorchen eigenen Naturgesetzen, eben

denen der Informatik. (...) Tragisch ist, dass, obwohl das informatische Grundgesetz schon vor über 50 Jahren entdeckt wurde, die Informatik gegenüber den sich mit Materie und Energie beschäftigenden Wissenschaften eine untergeordnete Rolle spielt.“ [AU01]

Information und Informatik im Fächerkanon

„Orientieren wir uns“, so schließt Sprengel, „an diesen drei Grundgrößen (Stoff, Energie und Information) und den klassischen Disziplinen, so ergibt sich schon fast zwangsläufig ein System, in welches die klassischen Naturwissenschaften eingebunden sind: Chemie als



die Lehre von den Stoffen und deren Wandlung, Physik als die Lehre von der Energie und deren Wandlung, Informatik als die Lehre von der Information und deren Verarbeitung. Biologie als die Lehre vom Zusammenwirken von Stoff, Energie und Information in lebenden Systemen und Technik als die Lehre vom Zusammenwirken von Stoff, Energie und Information in unbelebten Systemen.“ [Sp97]

Dieser Ansatz rückt den Informatikunterricht aus Sicht der Allgemeinbildung in die Nähe der klassischen naturwissenschaftlichen Fächer und rechtfertigt seine gleichberechtigte Zuordnung zum mathematisch-na-

turwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld. Zugleich impliziert diese Zuordnung, dass sich der Informatikunterricht nicht in der Bedienung von Geräten und Software von ausgewählten Anwendungen erschöpfen kann, sondern – wie die naturwissenschaftlichen Fächer – Hintergrundwissen über Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen zu vermitteln hat.

In Hamburg findet dieser Ansatz seine curriculare Entsprechung in den neuen Bildungsplänen für die künftigen Primarschulen (1.-6. Jahrgangsstufe) und Stadtteilschulen (7.-13. Jahrgangsstufe) in einem Lernbereich Naturwissenschaften und Technik in der 4. bis 10. Klasse, in dem informatische Inhalte erstmals wirklich gleichberechtigt zu naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten verankert sind. In der künftigen Stadtteilschule wird dieses Lernangebot durch ein Wahlpflichtfach Informatik ab Klasse 7 ergänzt. An Hamburger Gymnasien, künftig 7. bis 12. Jahrgangsstufe, wird Informatik in der Sekundarstufe I aber nach wie

vor nur als Wahlpflichtfach angeboten – ein unhaltbarer Zustand, der wie vor 100 Jahren der Intransparenz der Entscheidungsträger zuzuschreiben ist.

Autor

Prof. Dr. Norbert Breier

Prof. für Erziehungswissenschaft
Didaktik der Informatik
Universität Hamburg



Literatur:

- [AU01] Aßmann, U.; Ungerer, Th.: Informatik in der Schule. – In: Informatik-Spektrum, Band 24, Nummer 6, Dezember 2001, S. 401-405
- [Ba96] Baumann, R.: Didaktik der Informatik. Klett Verlag, Stuttgart 1996
- [Br94] Breier, N.: Informatische Bildung als Teil der Allgemeinbildung. – In: LOG IN 14 (1994) H. 5/6
- [Brü67] Brüggemann, O.: Naturwissenschaft und Bildung – Die Anerkennung des Bildungswertes der Naturwissenschaften in der Vergangenheit und Gegenwart“, Quelle & Meyer, Heidelberg 1967
- [Re03] Rechenberg, P.: Zum Informationsbegriff in der Informationstheorie. – In: Informatik Spektrum 14, Oktober 2003, S. 317-326
- [Sp97] Sprengel, H. J.: PC oder Telekommunikation? – In: Schulverwaltung MO Nr. 11/97, S. 303-305
- [Wi48] Wiener, N.: Kybernetik – Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und in der Maschine. Econ-Verlag Düsseldorf 1992, Original (Cybernetics), 19 48

Informatikunterricht im Spannungsfeld zwischen Tastendruck und UML

Ein Blick zurück auf 25 Jahre Informatikunterricht an allgemein bildenden Schulen zeigt wohl überall das gleiche Bild: ein stetiges Auf und Ab. Die Informatik hat zwar unsere Gesellschaft im Laufe weniger Jahrzehnte verändert wie kaum eine andere Wissenschaft zuvor, allerdings ohne auch die Curricula an Schulen nachhaltig zu modifizieren. Fast jedermann nutzt heute Anwendungen wie Textverarbeitung, Web-Browser, Internet-Suchmaschinen oder Online-Videoportale. Der Informatikunterricht an den Schulen konnte sich aber bis heute nicht wirklich etablieren. Entscheidend dafür scheinen folgende Beobachtungen:

1. Jedes neue Schulfach konkurrenziert die bestehenden Fächer. Neue Themen haben es deshalb immer schwer, Eingang in die bereits übervollen Curricula der Schulen zu finden.
2. Der Informatikunterricht war in den Vorstellungen der Öffentlichkeit mit erheblichen Kosten für die notwendige Infrastruktur und zusätzlichem Raumbedarf verbunden, deren Nutzung sich dann auch nur auf dieses Fach konzentriert.
3. Das Schulfach Informatik besitzt im Gegensatz zu anderen Fächern keine Lobby, z.B. in Form eines über lange Zeit gewachsenen Lehrerverbandes oder in der Elternschaft.
4. Die Beurteilung der Notwendigkeit von Unterrichtsfächern basiert auf den eigenen Erfahrungen. So haben wir alle in der Schule Geographieunterricht gehabt, aber kaum jemand von uns kann auf einen vergleichbaren Informatikunterricht zurückblicken. Dem Schulfach Informatik fehlt quasi die Geschichte.
5. Die weiter rasanten Veränderungen im Umfeld der Informations- und Kommunikationstechnologien verleiten immer wieder dazu, sich mit Technologien und Produkten auseinander zu setzen statt mit den zugrunde liegenden Bildungsinhalten, also den Konzepten.
6. Computer und Internet haben im Schulalltag verschiedene didaktische Funktionen und diese werden kaum auseinander gehalten. So sind Computer und Internet einmal alltägliche Werkzeuge im Unterricht, andererseits sind Computer und Internet auch selbst Unterrichtsgegenstand.

Auch der Titel dieser Tagung - 25 Jahre Schulinformatik - spiegelt die obigen Problemkreise wieder. Ist nun mit Schulinformatik der Unterricht mit Computer

und Internet als Unterrichtsgegenstand gemeint, also Themen wie Algorithmen, Datenstrukturen, Programmieren, Netzwerke oder Kryptologie? Oder geht es um E-Learning, also die Nutzung von ICT zum Austausch von Informationen, zur Zusammenarbeit über internetbasierte Dienste? Oder geht einfach um die Nutzung als Werkzeug zur Informationsrecherche oder Texterstellung? Der Begriff Schulinformatik kann ganz verschieden verstanden werden und ein Schritt in die Zukunft könnte darin bestehen, diesen Begriff gar nicht mehr zu verwenden. Wäre es besser von „Informatischer Bildung“ zu sprechen? So richtig überzeugen mag dieser Vorschlag nicht, wir reden ja auch nicht von „Physikalischer Bildung“ und meinen damit das Fach „Physik“. Zudem ist mit einem Etikettenwechsel die Frage des Inhalts noch nicht geklärt. Und auch die Frage, ob es in der Schule überhaupt ein Fach Informatik braucht, ist damit noch nicht beantwortet. Reicht es nicht aus, wenn im Unterricht in den verschiedenen Fächern der Computer als Werkzeug genutzt wird und die Schülerinnen und Schüler nebenbei die für den späteren Berufsalltag notwendigen Fertigkeiten im Umgang mit den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) erwerben? Das Standardargument: Autofahren lernen wir ja auch nicht in der Schule!

Heute wissen wir, dass der Ansatz einer in die anderen Fächer integrierten Informatik zu kurz greift. Verglichen mit der Nutzung von ICT-Werkzeugen ist Autofahren geradezu einfach, weil das Werkzeug Auto in der Regel nur zur Unterstützung der Fortbewegung benutzt wird und die Bedienung dazu selbst bei unterschiedlichen Typen und Einsatzorten, z.B. Linksverkehr, sehr ähnlich, fast identisch ist. Die effiziente und effektive Nutzung der heute zur Verfügung stehenden ICT-Werkzeuge ist damit nicht vergleichbar, das Werkzeug Computer samt Software und Internetanbindung eine komplexe Angelegenheit. Es genügt nicht, im richtigen Moment das Bremspedal bzw. die richtige Taste zu drücken. Die Erwartungen an die Bildung zur Informatik orientiert sich aber trotzdem oft genau an einer solchen Shift-Ctrl-F7-Philosophie. Gefragt wäre neben Produktwissen auch Konzeptwissen: Wie funktioniert Google? Welche Probleme lassen sich algorithmisch einfach lösen, welche eher nicht? Warum lassen sich gewisse Bilder einfach komprimieren, andere nicht? Damit sind wir wieder beim Plädoyer für ein eigenständiges Schulfach Informatik, weil nur ein fachsystematischer Unterricht diese Konzepte vermitteln kann. Etablierte Schulfächer wie Mathematik

oder Geschichte orientieren sich nicht an kurzfristigem Zweckdenken und trotzdem ist ihre Bedeutung für unsere Kultur und unser Leben unbestritten. Das trifft auch für die Informatik zu. Nur stellt sich die Frage, ob im heutigen Informatikunterricht die richtigen Inhalte vermittelt werden. Gehören Kenntnisse einer Programmiersprache, UML-Diagramme oder Endliche Automaten wirklich zu den Inhalten eines Informatikunterrichtes? Analoge Fragen stellen sich natürlich auch in anderen Fächern. Gehört beispielsweise partielle Integration in das Curricula eines zeitgemässen Mathematikunterrichtes? Welche historischen Ereignisse sind in der Lage ein modernes Verständnis der Geschichte zu entwickeln?

Das oben beschriebene Spannungsfeld zwischen der fächerintegrierten Vermittlung von ICT-Fertigkeiten und einem auf Konzeptwissen ausgerichteten eigenständigen Informatikunterricht ist das zentrale Thema des Vortrages. Kann Österreich aus den in Deutschland und der Schweiz mit dem Informatikunterricht gemachten Erfahrungen lernen, wie man den gordischen

Knoten löst? Gibt es gar eine Lösung des Problems per Tastendruck oder braucht es zuerst eine Modellierung mittels eines komplexen UML-Diagrammes? Oder handelt es sich hier schlicht auch um eines der schwierigen Probleme, wie man sie in der Informatik immer wieder antrifft?

Autoren

Prof. Dr. Werner Hartmann

Zentrum für Bildungsinformatik
Pädagogische Hochschule Bern



Prof. Dr. Steffen Friedrich

Didaktik der Informatik
TU Dresden



Warum soll in unserer kurzlebigen Zeit Langfristiges unterrichtet werden?

Gib dem Hungrigen keinen Fisch, lehre ihn fischen!
[frei nach Konfuzius]

Dass unsere Zeit kurzlebig ist, hört man allerorten. Informationsvermittler reagieren darauf etwa indem Kurznachrichten in Radio und Fernsehen immer stärkere Bedeutung gewinnen. Moderne Kommunikationsformen wie e-Mail und Blogs verschreiben sich auch der kurzen Botschaft. Was vorgestern gesagt oder geschrieben wurde, ist heute schon alt. – Dies gilt auch für viele Produkte der Informationstechnologie. Damit die Schule am Puls der Zeit ist, muss sie sich diesem Diktat beugen und unmittelbar anwendbares Wissen unterrichten. Man sieht dies nicht zuletzt am Informatikunterricht, in dem Jugendlichen die Bedienungsstricks der jeweils aktuellsten Office-Produkte einschlägiger Marktführer vermittelt werden.

Muss sich die Schule wirklich dieser Kurzlebigkeit und der damit verbundenen Hektikdurchdringung unserer Zeit unterwerfen? Könnte Sie sich nicht auch zum Ruhepol entwickeln, der langfristige Orientierungen anbietet als dies die Fähigkeit, ein neues Software-Produkt gut zu bedienen, bedeutet? – Vielleicht könnte Sie das, aber doch sicherlich nicht im Informatikunterricht. Dieser muss ja modern sein!

Selbstverständlich darf Informatikunterricht nicht veraltet sein. Aber er sollte wertorientiert sein und diese Werthaftigkeit liegt bei Jugendlichen nur sehr bedingt im unmittelbaren beruflichen Anwendungsnutzen gewisser Software. Die Werthaftigkeit liegt dort, wo das Interesse der Zielgruppe getroffen wird. Jugendliche engagieren sich in einer breiten Palette von Bereichen, wenn sie einen Sinn dahinter sehen. Der Sinn, den Teile der Wirtschaft in einer Ausbildung in Computerbenutzungskennntnissen von SchulabgängerInnen sieht, wird von den Jugendlichen offenbar nicht geteilt, sonst hätte nicht ein hoher Prozentsatz von SchülerInnen der neunten Schulstufe den Informatikunterricht als langweilig empfunden [Micheuz, 2009].

Dieses „langweilig“ mag mehrere Gründe haben. Einige mögen sich unterfordert fühlen, andere des „Knöpfchendrückens“ müde sein, weitere mögen es „uncool“ finden, sich in etwas zu vertiefen, damit eine komplizierte Maschine das macht, was man mit Kugelschreiber, Füllfeder oder Pinsel und Malkasten kreativer erledigen könnte. Aber darum geht es in gutem Informatikunterricht doch gar nicht. Stellen wir uns aufgrund des Befunds „langweilig“ doch lieber die Frage, was Informatik als Fach der jungen Generation vermitteln kann.

Primär ist Informatik ein technisch-konstruktives Fach. Sieht man vom Werkunterricht, der kaum als wissenschaftliches Fach gesehen werden kann, ab, so ist es das einzige Schulfach mit technisch-konstruktiven Inhalten, denn die naturwissenschaftlichen Basisfächer, die Grundlagen für Technik vermitteln, sind ja eher analytisch. Doch im Unterschied zu Werken konstruieren wir in der Informatik nicht durch physische Materialbearbeitung sondern durch sprachliche Formulierung. Um dies zu erkennen, muss man sich vielleicht ein wenig von der „Point-&-Click-Metapher“ entfernen und wirklich schreiben lassen. Ob dieses Schreiben in einer Programmiersprache oder in strukturiertem Deutsch erfolgt, ist dabei nebensächlich. Wichtig ist dabei zu erkennen, dass unser Gegenüber (z.B. der Computer, es kann aber auch ein Mensch sein) unseren Text nur dann richtig verstehen und ausführen wird, wenn

- wir uns der Sprache unseres Gegenübers bedienen,
- wir dabei die Randbedingungen unseres Vis-a-Vis berücksichtigen (Hat er Strom? Hat er die Ressourcen, diese Leistung zu erbringen? Hat er Vertrauen?)
- und wir in der Erteilung unserer Anweisungen antizipieren, in welche Situationen unser Vis-a-Vis während der Ausführung dieser Anweisungen gelangen kann.

Eigentlich drei recht einsichtige Punkte. Doch zu viele Missverständnisse und Konflikte beruhen darauf, dass Einzelne sie in der Kommunikation mit anderen nicht einhalten. Mit Informatikunterricht scheinen diese Probleme auf den ersten Blick wenig zu tun zu haben. Oder doch? Sind das nicht genau die Probleme, warum Programmieren Anfängern mitunter schwer fällt. Doch wir dürfen Programmieren nicht als Vorbereitung auf professionelles Software Engineering auffassen; es ist Vorbereitung auf Antizipationsfähigkeit und Training der Fähigkeit, sich exakt auszudrücken.

Dies ist nur eine Facette den Programmierunterricht anders zu beleuchten, als ihn über die unmittelbare Semantik einzelner Programmiersprachenkonstrukte zu motivieren. Einen Algorithmus zu schreiben, der aus 10 Zahlen die größte findet, mag in der Tat gleich wenig spannend sein, wie einen Text schön zu formatieren oder in einer Tabellenkalkulation die Befehle für Summe und Maximum zu finden. Doch hier bieten die graphischen und Audio-Ausgabemöglichkeiten ja die Chance, unterschiedlichen Schülerinnen und Schülern auch unterschiedliche Kreativitätszweige durch geschickte Problemstellungen zu eröffnen.

Doch Informatik besteht nicht nur aus Programmieren. Wäre es nicht spannend, zu erfahren, wieso

die Rechenmaschine (Computer) eigentlich auch eine Schreibmaschine und eine Zeichenmaschine ist und wieso wir sogar unsere Fotos mit genau demselben Gerät bearbeiten und Filme versenden und abspielen können? Auch die Beantwortung dieser Frage führt über das eigentliche Gebiet der Informatik hinaus zu sehr grundlegenden, das Leben prägenden Unterscheidungen zwischen Feinkörnigkeit, Spezialisierung und Generalisierung.

Ähnliche Brücken zwischen Informatik und nichtinformatischen Lebenssituationen lassen sich im Bereich der Datenübertragung, der Vor- und Nachteile von Redundanz, der Standardisierung u.s.w. ansprechen.

Obige Aufzählung ist notwendigerweise unvollständig. Ich bin aber sicher, Sie können diese Argumentationslinie fortsetzen und sich damit aus der Rolle eines Dompteurs von SchülerInnen-Geräte-Paaren befreien und zu einem Unterricht finden, der Überraschendes bietet. Überraschendes kann aber nicht langweilig sein!

Autor

Prof. Dr. Roland Mittermeir

Didaktik der Informatik
Universität Klagenfurt



Literatur:

Micheuz P.: Zahlen, Daten und Fakten zum Informatikunterricht an den Gymnasien Österreichs. In: Körber B. (Hrsg.): Zukunft braucht Herkunft, Proc. INFOS 2009, GI Lecture Notes in Informatics, 156, Springer, 2009, pp. 243 – 254.



Aus der Praxis – Für die Praxis

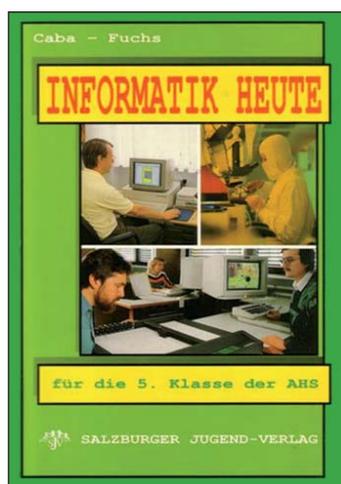
Stationen eines zeitgemäßen Informatikunterrichts

Dieser Artikel bietet uns Gelegenheit, 25 Jahre Zusammenarbeit für Österreich im Bereich Informatik zu reflektieren. Anhand ausgewählter Stationen zeigen wir unseren gemeinsamen Weg auf. Jung an Jahren ist die Informatik als selbstständiges Unterrichtsfach in der Sekundarstufe II. Trotz zahlreicher Initiativen für einen Einsatz der Informationstechnologie wird man jedoch das Fach Informatik unter den Lehrplänen der Sekundarstufe I vergeblich suchen (http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.xml).

Obwohl bereits Anfang der 90er Jahre im Rahmen des Informationstechnischen Grundbildungskonzepts eine Unverbindliche Übung Informatik eingerichtet wurde und obwohl in den 90er Jahren Trägerfächer eine informatische Grundbildung garantieren hätten sollen. Nicht unerwähnt dürfen auch die Rufe nach der Einrichtung eines selbstständigen Unterrichtsfaches Informatik in der Sekundarstufe I bleiben (siehe Memorandum auf der letzten Seite).

Station 1: Wie alles begann Unser erstes Schulbuch

Gleich mit der Einführung des Unterrichtsgegenstandes Informatik Mitte der 80er Jahre fassten wir 1987 den Entschluss einen Beitrag für einen zeitgemäßen Informatikunterricht zu leisten. Als Junglehrer waren wir uns auch sehr rasch darüber einig, dass unter den für heutige Verhältnisse nahezu archaischen Umständen über ein Schulbuch die Einflussnahme am stärksten sein würde. Was lag also näher als dem lokalen Salzburger Jugend-Verlag unser Ansinnen vorzutragen. Für die heutige Zeit schwer vorstellbar ist, dass wir das Buch auf einem Homecomputer Commodore C-64 geschrieben haben. Der Band „Informatik heute für die 6. Klasse (10. Schulstufe)“ ist über die Homepage des regionalen Fachdidaktiknetzwerkes Salzburg (<http://www.fachdidaktiknetzwerk.at/informatikdidaktik.htm>) downloadbar.



Zeitlose Konzepte des Informatikunterrichtes bestimmten bereits damals die Struktur der Lehrbücher für die 5. und 6. Klasse (9. und 10. Schulstufe):

- Positionierung und Einteilung der Informatik
- Spiralförmiger Aufbau von einfachen schülernahen Aufgaben, die mit zunehmender Komplexität ausgebaut werden, bis hin zu komplexen Problemen aus verschiedenen Lebensbereichen mit einer durchgehenden Orientierung an fundamentalen Programm- und Datenstrukturen. Für die grafischen Repräsentationen wurden Nassi Shneiderman Diagramme (1973) gewählt. Unser Plädoyer galt dem Structured Programming (Friedman, F & Koffman, E 1977).
- Kompetenzorientierte Diskussion von Anwendersoftware im gesellschaftlichen Kontext: Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken als Informationssysteme (Caba, H & Fuchs, K, 1987, S. 110ff). Deutlich später etwa diskutiert Rüdiger Baumann diese Thematik als wesentliches Element in seiner Didaktik der Informatik (1996).

Station 2: Spitzeninformatik ÖCG-Jugend Programmierwettbewerb, Begabtenförderung und die Informatik Olympiade

Basierend auf den Ideen Strukturierter Programmierung und einer ausführlichen Dokumentation durch Nassi – Shneiderman Diagramme reichten 1985 die beiden Schüler Jörg Thuswaldner und Bernd Breininger das Projekt ‚Ampeggesteuerte Kreuzung‘ ein und gewannen als Schüler der 9. Schulstufe den ersten Preis des ÖCG (Österreichische Computer Gesellschaft) Oberstufenwettbewerbs. Das war für uns weiterer Ansporn und das BG Hallein wurde zu einem treuen Gast des ÖCG Programmierwettbewerbs.

Weiters eröffnete die Initiative von Gerhard Schäffer zur Förderung begabter und interessierter SchülerInnen (<http://www.begabtenzentrum.at/>) für uns zusätzliche Möglichkeiten, sich mit Themen der Informatik fachlich sowie didaktisch in vertieftem Maße auseinanderzusetzen:

- Intensive Beschäftigung mit DYNAMO (einer Software zur Systemdynamik)
- Funktionale Programmierung mit APL und LISP
- Organisation von Programmier-Camps in Michaelbeuern
- Besuch universitärer Einrichtungen wie des RISC (Research Institute for Symbolic Computation) Linz mit Referaten von Lehrenden der Forschungseinrichtungen
- Teilnahme an Konferenzen (Meisl, C. (1992)) sowie Vorträge unserer SchülerInnen zu Themen über Computeralgebra an der T-cubed Summer School der Ohio State University 1997 (http://schule.salzburg.at/brghallein/usa/usa_98_ohio.htm)

Auf unsere Auffassung von modernem Informatikunterricht wurde Eduard Szirucsek durch unsere beständige Teilnahme am OCG Programmierwettbewerb (s. Station 2) sowie auf einer Konferenz für Computer Algebra Systeme aufmerksam. In Absprache mit der ÖCG wurde Karl Fuchs daraufhin vom Unterrichts-

Computern) zeigt uns, dass diese sich noch sehr gut mit aktuellen Kompetenzmodellen (Friedrich, S & Puhlmann, H 2007; Hartmann, W & Näf, M & Reichert, R 2007; Siller, H-S & Fuchs, KJ 2009, S. 4) vertragen. Das gilt auch für die methodischen Gestaltungsempfehlungen des Informatikunterrichts im Abschnitt



Besuch einer Salzburger Schülergruppe im RISC Linz mit Fuchs (5. v.r.) und Caba (6. v.r.)

ministerium eingeladen, mit vier meiner Schüler zur Internationalen Informatik Olympiade (IOI) nach Bonn zu reisen. Obwohl wir in der kurzen Vorbereitungszeit nur geringe Erfahrungen über die Anforderungen erwerben konnten, konnten wir bereits eine Medaille „abräumen“. Aufgrund einer Erkrankung konnte Karl Fuchs 1993 die Delegationsleitung zur IOI in Mendoza (Arg) nicht wahrnehmen. Die Delegationsleitung übernahm kurzfristig Helmut Caba. Bis 2001 führte wiederum Karl Fuchs die Delegation an. Die Vorbereitung wurde professionalisiert, Gerald Futschek von der TU Wien leistet einen wesentlichen Beitrag in den Vorbereitungskursen.

Im Folgenden nahmen unsere SchülerInnen mit Erfolg an zahlreichen Informatikprojekten teil. Besonders hervorzuheben ist hier die Innovationsagentur, die es ermöglichte, dass sich SchülerInnen vertieft mit kreativen und innovativen Ansätzen aus dem Bereich Informatik beschäftigten. An einigen eingereichten Projekten wie der Zutrittskontrolle mittels Palmtops (2001) bestand sogar Interesse aus der Wirtschaft.

Station 3: Didaktisierung Arbeiten und Gedanken zur Methodik des Informatikunterrichts

Auf der Konferenz ‚Informatik in der Schule – Informatik für die Schule‘ an der Universität Klagenfurt (Caba, H & Fuchs, K, 1992) hatten wir Gelegenheit unsere Gedanken zu einem zeitgemäßen Informatikunterricht zu präsentieren. Der Beitrag war in drei Abschnitte Grundwissen, Computereinsatz und Regelunterricht und Methodisch – Pädagogisch – Psychologisch motivierte Überlegungen gegliedert. Selbst ein kritischer Blick auf die im Abschnitt Grundwissen formulierten Fertigkeiten und Tätigkeiten (u. a. Problemlösen mit

Methodisch – Pädagogisch – Psychologisch motivierte Überlegungen: Projektarbeit, Fächerübergreifender Unterricht („Vom Fach zur Informatik“), den Anregungen im Abschnitt „Die Jagd von einer Programmversion zur nächsten“, die leicht an die Stelle der Diskussion von zeitlosen Bildungskonzepten tritt, die Altersgemäßheit und das ausgewogene Verhältnis von Freiraum und Führung.

Station 4: Akademisierung Das Ringen um ein Lehramtsstudium an den Universitäten

Mit dem UNISIG 1997 wurde die LehrerInnenausbildung an Universitäten neu geregelt. Das Unterrichtsfach Informatik wurde dabei als vollwertiges Kombinationsfach an Universitäten eingeführt. Gemeinsam mit Kollegen Andreas Uhl (Cosy Salzburg) bemühten wir uns neben Bewerbern anderer Standorte um Genehmigung zur Einrichtung dieses Neuen Lehramts an der Universität Salzburg.

Die Genehmigung zur Einrichtung des Lehramtsstudiums „Informatik und Informatikmanagement“ wurde anfangs den Universitäten Wien (in Kooperation mit der TU), Klagenfurt und Salzburg erteilt. Als besonderer Pluspunkt für die Universität Salzburg wurde seitens des Ministeriums die reiche schulpraktische Erfahrung der Lehrenden angeführt. Mittlerweile kann man das Unterrichtsfach auch in Linz, Graz und Innsbruck studieren. Dem Ausbau der fachdidaktischen Ausbildung wurde leider nicht im entsprechenden Ausmaß Rechnung getragen. Dies führt zu großen Belastungen bei den wenigen Lehrenden, die überdies berechtigt sind, Diplomarbeiten aus Didaktik der Informatik zu betreuen bzw. zweite Diplomprüfungen aus Fachdidaktik abzulegen. Das Interesse der Studierenden an der Fachdidaktik Informa-

tik ist groß (Fuchs, K.J. (2010)). Die an der Universität Salzburg in den vergangenen Jahren entstandenen Diplomarbeiten zur Fachdidaktik Informatik stellen einen wahren Schatz an Ideen und praxiserprobten Unterrichtsmodellen dar (http://schule.salzburg.at/diplomarbeiten/Fuchs_diplomarbeiten.htm).

In enger Kooperation mit den Universitäten Innsbruck und Linz bemühen wir uns von der Universität Salzburg, dass den vielseitigen Wünschen der Studierenden an die Fachdidaktik Informatik beginnend mit speziellen Vorlesungen, Seminaren bis hin zu Diplomprüfungen an diesen Standorten Rechnung getragen wird. Als ein Beleg für diese Kooperation kann das von Cornelia Lederle erstellte – zwar sicherlich in die Zeit gekommene - Skriptum zur Vorlesung „Methodik und Didaktik des Informatikunterrichts“ (Fuchs, 2000) gesehen werden (http://www.eduhi.at/dl/didaktik_lr.pdf).

Station 5: Neue Aufgaben

In unseren aktuellen Positionen geht es uns um die Weitergabe praktischer Unterrichtserfahrungen an neue Generationen, um die Beteiligung an aktueller Forschung sowie um die Integration und Vermittlung aktueller Forschungsergebnisse in der Ausbildung und Fort- und Weiterbildung von LehrerInnen an der Universität bzw. an der Pädagogischen Hochschule.

Die neue Aufgabe basiert u. a. auf der historischen Entwicklung und Umsetzung überregionaler Projekte zur Förderung der Informatik sowie zur Integration digitaler

Medien in den Unterricht. So wurden die österreichweiten Projekte „Intel – Lehren für die Zukunft“ in enger Zusammenarbeit mit Johann Wimmer (bm:ukk), mit Helmut Stemmer (bm:ukk) bei eLSA, mit Christian Dorninger (bm:ukk) im Akademielehrgang eLearning-Didaktik sowie mit Gerald Futschek (OCG) beim Wettbewerb Beaver mit konzipiert und strategisch für Österreich umgesetzt. Aus diesen verschiedenen Programmen entstanden für das Bundesland Salzburg Fortbildungsprogramme an der Pädagogischen Hochschule, früher Pädagogisches Institut, die im letzten Jahrzehnt von einigen tausend LehrerInnen besucht wurden.

Der Weg in eine gute Zukunft für einen zeitgemäßen Informatikunterricht kann für uns nur darin bestehen, informatische Fachkompetenzen sowie eine stofforientierte Fachdidaktik in der LehrerInnenausbildung zu betonen.

Autoren

Prof. Dr. Karl Fuchs

Didaktik der Informatik
Universität Salzburg



Prof. Mag. Helmut Caba

Didaktik der Informatik
PH Salzburg, Uni Salzburg



Literatur:

- Baumann, R (1996):** Didaktik der Informatik. Klett Verlag: Stuttgart, München, Düsseldorf, Leipzig.
- Caba, H & Fuchs, K (1987):** Informatik heute für die 5. Klasse. Salzburger Jugend – Verlag: Salzburg.
- Caba, H & Fuchs, K (1992):** Versuch einer Methodik und Didaktik des Computereinsatzes im Unterricht. In: **Mittermeir, R & Kofler, E, Steinberger, H (Hrsg.):** Informatik in der Schule – Informatik für die Schule. Böhlau Verlag: Wien, Köln, Weimar.
- Friedman, F & Koffman, E (1977):** Problem Solving and Structured Programming in Fortran. Addison-Wesley Educational Publishers Inc.: US.
- Friedrich, S & Puhmann, H (2007):** Bildungsstandards Informatik – von Wünschen zu Maßstäben informatischer Bildung. In S. Schubert (Hrsg.): Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis – INFOS'07. Lecture Notes in Informatics (LNI) (S. 21-32). Bonn: Köllen
- Fuchs, KJ (2005):** Didaktik der Informatik – Vom Aufriss zur Struktur eines Faches aus Sicht der Fachdidaktik. In: CDA bmukk Sonderausgabe 3 / 2005, S. 5 – 7.
- Fuchs, K.J. (2010). Informatics Teacher Studies in Austria - Peeping on Informatics Education at Salzburg University. In IJAS Conference Proceeding CD: Gozo, Malta, 5 S.
- Hartmann, W & Näf, M & Reichert, R (2007):** Informatikunterricht planen und durchführen. Springer Verlag: Berlin.
- Meisl, C. (1992):** der Einsatz des Computeralgebrasystems DERIVE im Alltag eines AHS – Schülers. In: Böhm, J (Hrsg.): Teaching Mathematics with DERIVE. Chartwell Bratt Ltd, S. 257 – 270.
- Reiter, A (1990):** EDV / Informatik im österreichischen Bildungswesen. In: Reiter, A & Rieder, A (Hrsg.): Didaktik der Informatik. Verlag Jugend und Volk: Wien.
- Siller, H-S & Fuchs, KJ (2009):** Computer und Schule – Herausforderung, Notwendigkeit, Zukunftsperspektive. In: IMST newsletter,, S. 2 – 5.

Wie viel Informatik braucht die Volksschule? - Chancen und Gefahren

Wochenplanunterricht in einer 2. Klasse Volksschule im Herzen Wiens. Coralie 8 Jahre entdeckt während ihrer Lektüre über den lustigen Augustin ein ihr unbekanntes Wort - Dudelsack! Interessiert wendet sie sich an MitschülerInnen und den Lehrer: Was ist denn bitte sehr ein Dudelsack?

Nun - welche Möglichkeiten diese Frage kindgerecht, präzise und zudem pädagogisch durchdacht zu beantworten, fallen der geneigten Leserin / dem geneigten Leser dazu ein? Da wäre zum einen natürlich die Methode des Nachfragens, was denn das Kind selber zu wissen meint oder aber der kooperative Zugang, gemeinsam in einem Lexikon oder Sachbuch nachzuschlagen. Wie wäre es mit der Landesbildstelle, die audiovisuelle Medien zu mannigfachen Themen bereitstellt und verschickt? Realistisch entscheiden darüber in jedem Fall Klassensituation, Zeit und Relevanz über den zu tätigen Aufwand. Können hier die viel gepriesenen „Neuen Medien“ weiterhelfen? Wenn ja, wie?

Bevor ich auf die Dudelsack-Problem-Lösung in meiner Klasse (zugegeben eine mit Informatikschwerpunkt) konkret eingehe, hier eine kurze Erläuterung unserer schulinternen Situation: Seit mehr als 10 Jahren stellt der Stadtschulrat für Wien den Grundschulen neben einer schnellen Internetanbindung in jedem Klassenraum zwei PCs inklusive Farbdrucker bereit. Zusätzlich werden in der Schule im Park regelmäßig aufwändige Projekte rund um den Themenkreis „Neue Medien“ durchgeführt. Unser aktuelles heißt „iPod + Klasse“, in dessen Verlauf jedem Kind ein eigener iPod Touch der neuesten Generation zur Verfügung gestellt wird. Diese Tatsache, verbunden mit dem praktischen und integrativen Einsatz der Computertechnologien seit Beginn der ersten Klasse, ermöglichten es oben erwähnter Coralie, in einer speziell für den iPod entwickelten Applikation für Wikipedia („Artikel“), ein Bild eines Dudelsacks samt Kurzerklärung auf ihren iPod zu laden. Über einen Link kam sie prompt zu Video- und Musikportalen, auf denen ihr - und einigen dazu gekommenen KlassenkameradInnen - unzählige Dudelsäcke anschaulich bzw. hörbar entgegen dudelten. Im weiteren Verlauf unseres vom bm:ukk geförderten Projekts könnten nun in Teamarbeit Podcasts zum Thema „Dudelsack“ aufgenommen, ein passender Artikel im Kinderwiki („Kiwithek“) verfasst oder die Resultate im eigenen Blog präsentiert werden, wonach interessierte Freunde und Eltern via Facebook und Twitter zur Lektüre eingeladen werden.

Übertrieben? Zukunftsmusik? Eine Schulklasse mit 8-jährigen Kindern, eigenen iPods inklusive diverser Apps sowie Internetzugang? Ganz klar, dass diese Schilderungen zu differenzierten Meinungen und sehr unterschiedlichen Reaktionen führen, in deren Fokus wichtige Fragen aufgeworfen werden. Obwohl die Situation in dieser Grundschulklasse eine sehr spezielle ist, können dennoch folgende zentrale Diskussionspunkte rund um die Schul-informatik im Allgemeinen daraus abgeleitet werden:

- Pädagogisch-institutionelle Grenzen und Möglichkeiten
- LehrerInnenaus- und fortbildung
- Schnittstellenproblematik zur Sekundarstufe I
- Standardisiertes Curriculum der Grundschule
- Technische Ausstattung und Wartung
- Zukunftsperspektiven

Ausgehend von oben erwähntem Beispiel einer Volksschulklasse mit Informatikschwerpunkt, werden gerne die Fragen gestellt, ob nicht vor allem die Kulturtechniken Lesen, Schreiben, Rechnen im Vordergrund stehen sollen, taktiles Begreifen, Lernen am konkreten Objekt, praktisches Tun und Handeln, Unmittelbarkeit sowie Gegenständlichkeit Zentrum der unterrichtlichen Arbeit sein sollen. Zusätzlich dazu werden oft Überforderung durch zu frühe Technisierung der Kinderwelt oder die Hemmung der sozialen und geistigen Entwicklung durch ständiges Sitzen vor flimmernden Bildschirmen ins Treffen gebracht und stattdessen ergonomisch korrekte, kindgerechte Arbeitsmittel, die Teamgeist unterstützen, eingefordert. Leicht übersieht man bei diesen Kritikpunkten den Paradigmenwechsel und die aktuelle gesellschaftliche Entwicklung (Stichwort Informationsrevolution), die eine logische Anpassung bzw. Auslüftung des Gesamtsystems Schule bedingen. Sind die Inhalte, die im Begriff „Informatik“ kumulieren, nicht eher eine neue Kulturtechnik, wenn man die Anforderungen des Arbeitsalltags aber auch die familiäre Situation und Freizeitaktivitäten betrachtet? Wenn - wie zahlreiche angloamerikanische und skandinavische Projekte erfolgreich beweisen - bereits im Vorschulalter spielerischer und kindgerechter Umgang (Tastendes Versuchen) mit der Technik initiiert wird und in der Grundschule didaktisch-methodisch aufbereitete Module motivierend umgesetzt werden, sind die meisten befürchteten Fehlentwicklungen höchst unwahrscheinlich. Unsere Erfahrung brachte die Erkenntnis, dass - wie es die so genannte „Wiener Idee“ vorzeigt - oberstes Postulat der Grundschul-informatik die sinnvolle Integration der

Informationstechnologien in die alltägliche Arbeits- und Lernumgebung der Kinder sein muss. Es sollte für die SchülerInnen selbstverständlich sein, Computer, Laptop, Netbook, iPad oder ein anderes IT-Gerät verwenden zu können, wie sie es auch gewohnt sind mit Lexika, Rechenmaschinen, Lernspielen, Wörterbüchern oder anderen Arbeitsmitteln zu lernen.

Voraussetzung für die erfolgreiche Einbindung der Informatik in den Grundschulunterricht ist der aktuell gehaltene Wissensstand bzw. die Ausbildung des/der Volksschullehrer/in. Bedingt durch das KlassenlehrerInnensystem, das ja eine volle Integration unterschiedlicher Fachbereiche in den Unterricht ermöglicht, gestaltet sich eine zusätzliche Didaktikausbildung „Grundschul-informatik“ im Rahmen des Hochschulstudiums eher schwierig, da ohnehin bereits jetzt ein hohes Maß an unterschiedlichen Anforderungen gestellt wird: Neben Kernunterricht, musischer Erziehung, Bewegung und Sport sowie erzieherischen Aufgaben wurden in den letzten Jahren noch Englisch und Werkerziehung in den Leistungskatalog jeder/s Volksschulpädagogin/en aufgenommen. Jetzt auch noch Informatik? Um hier eine Überforderung der KollegInnen bzw. eine Entwicklung zum FachlehrerInnensystem wie in der Sekundarstufe zu verhindern, müssen klare Prämissen einer sinnvollen Lehreraus- und fortbildung, Schulung der Grundlagenkenntnisse, ständige Evaluierung aktueller Entwicklungen und dringende Aufwertung der Medienpädagogik sein. Konkrete (Lehrplan-) Inhalte sollten längst evaluiert in den Schreibtischschubladen der Verantwortlichen liegen, nachdem seit Jahren IT-Schwerpunktschulen und -klassen mit unterschiedlichen Programmen und vielfältigen Modellen wertvolle Pionierarbeit leisten. Wenn in den Grundschulen zumindest die Basis für sinnvollen, verantwortungsbewussten und praxisnahen Einsatz der neuen Medien gelegt wird, können die Pädagogischen Hochschulen nach einer Phase der Etablierung zentral die weiteren Maßnahmen steuern. Es wird Zeit, dass StudentInnen der PH in den Praxisklassen die PCs nicht nur zum Ausdrucken von diversen Arbeitsblättern verwenden lernen, sondern eine umfassende, medienpädagogisch vorbereitete Verwendung im Gesamtunterricht erfahren und erproben können.

Einige Jahre vor der Schülerin Coralie mit der Dudsackfrage konnten SchülerInnen der Schule im Park auch schon relativ ungezwungen mit PCs in der Klasse arbeiten. Lange vor Web 2.0, Edutainment oder internetfähigen Geräten mit Touchoberflächen erprobten diese Kinder Umgang mit Textverarbeitung, Präsentationstechniken, kommunizierten per Mail quer durch Europa oder gestalteten erste Websites bzw. Animationen in Flash, Toolbook und Co. Nach acht Jahren, in denen die nun Jugendlichen unterschiedliche Schulformen kennen gelernt hatten, trafen wir uns kurz vor deren Matura.

Resümee in Bezug auf Informatikunterricht: Gähnende Leere in der Sekundarstufe II! Und in der Sekundarstufe II versetzte die nebensächlichste Nebensächlichkeit (Originalton) Jugendliche, die bereits Facebook, Google-Docs, Internetrecherche oder Office-Tools als selbstverständlich erlebten, in eine Art Computersteinzeit, die vor allem wiederholte, was bekannt war, Theorie vor Praxis stellte und proprietäre Inhalte (Microsofts ECDL) abprüfte. Wie ist diesem Zustand sinnvoll zu begegnen, können vereinheitlichte Informatik-Grundschullehrpläne die Schnittstellenproblematik lösen oder soll die Informatik in den Bereich der Unverbindlichen Übungen ausgegliedert werden? Wie man es auch dreht und wendet - es führt kein Weg an einem allgemein gültigen, einheitlichen, flexiblen, modernen und transparenten Passus im Curriculum, entweder der Sekundarstufe I oder der Grundschule vorbei. Meines Erachtens macht es mehr Sinn, die Volksschulanforderungen als Basis für die Formulierungen an weiterführende Schulen zu sehen, wenn diese ambitioniert schulstufen- und schulformenübergreifend diskutiert werden.

Schwer wiegt nicht nur die Diskussion, die erziehungswissenschaftlich / fachdidaktisch rund um Curricula und Methoden geführt wird. Ebenso mannigfaltig, emotional und teilweise ideologieverhaftet melden sich Techniker, Fachinformatiker und IT-Spezialisten zu Worte, um die richtige „Plattform“ zu postulieren. Dass die Hardware sowie die Vernetzung (inklusive zumindest Breitbandanbindung) Sache des Schulerhalters sein muss, steht - zum Glück - mittlerweile außer Frage. Vielmehr geht es hier um adäquate Softwareumgebungen, geeignete EDU-Ware und eLearning Umgebungen, die - ähnlich wie Hardware auch - möglichst nah an den Anforderungen des gerade gültigen Entwicklungsstandes sein sollten. Ob nun Open Source Entwickler oder etablierte Softwareschmieden zum Zuge kommen, sollte mit Blick auf die Vereinheitlichung der Benutzeroberflächen nicht allzu sehr im Vordergrund stehen. Essenziell wäre eine rasche, mutige und kluge Entscheidung der Bildungsverantwortlichen, die - systemimmanent - unseren Informatikunterricht sowohl in der Grundstufe als auch in der Sekundarstufe I österreichweit möglichst vergleichbar und schnittstellentauglich macht. Solch eine Standardisierung sollte sowohl den Kernstoff als auch den Erweiterungsstoff definieren, aber auch Raum für Neues offen halten.

Zu dieser Harmonisierung des Informatikunterrichts gehört auch eine gewisse Systematisierung der wild wachsenden Schulversuche auf diesem Gebiet. Nicht die idealistischen kleinen IT-Projekte in den Klassen sind gemeint, es geht um die Linux-, Notebook-, Whiteboard- oder Mac- Schulen, die wichtige Erkenntnisse und Erfahrungen in die Diskussion einbringen und gerne weiter evaluieren können, sich jedoch nun auf ein einheitliches IT-System

einigen bzw. einlassen sollten. Punktuell scheint es reizvoll, wenn Kinder einer vierten Klasse Grundschule mit selbst recherchierten Podcasts ihre persönlichen Blogs oder Wikis füllen, nur ist diese Situation weder repräsentativ noch reproduzierbar, geschweige denn realistisch, wenn zugleich SchülerInnen in anderen Schulen gerade einmal ihren Namen in Paint pinseln können. Gewisse Abweichungen und Niveauunterschiede von Schulstandorten sind unabdingbar, jedoch sind Schulwechsel, einfacher Austausch, passende LehrerInnenausbildung sowie klare Richtlinien erst durch einen - in ganz Österreich gültigen - Lernzielkatalog für Informatik (in Erweiterung den Didaktischen Grundsätzen im VS-Lehrplan) in der Grundschule gewährleistet.

Solange im Lehrplan „Nutzung der modernen allenfalls vorhandenen Informationstechniken“ steht, und das „allenfalls vorhanden“ nicht restlos entfernt werden kann, macht eine Diskussion wie viel Informatik die Grundschule braucht, sehr wenig Sinn. Trotz aller Sparmaßnahmen im Bildungsbereich empfehlen wir dringend, an dieser Stelle Geld in die Hand zu nehmen, wenn Österreich in Europa bildungspolitisch weiter vorne dabei sein will. In Deutschland wurde zu lange Zeit zugewartet (noch 2008 nur 9 PCs auf 100 SchülerInnen), nun zeigen aktuelle Pisa-Studien, dass unser Nachbarland EU-weit an letzter

Stelle bei der regelmäßigen Nutzung der PCs an Schulen ist (Österreich Platz 2). Deutsche Bildungswissenschaftler wie Thomas Seidel prognostizieren bereits gravierende wirtschaftliche Folgen, wenn dieser Rückstand nicht aufgearbeitet wird. Die allgemeine Kritik an den mangelnden Computerkenntnissen der Lehrer sowie deren fehlendes Engagement bei der Vermittlung von Medienkompetenzen gilt leider für beide Länder.

Ausgehend von den Bedürfnis- und Erlebniswelten unserer Kinder und dem Sich-Vergegenwärtigen, dass wir diese für Tätigkeiten ausbilden, die noch nicht einmal existieren, ist es unsere Pflicht den Kompetenzdschungel in Österreich zu überwinden (Bund – Land), neben Verwaltungsbeamten und Bildungstheoretikern auch erfahrene Praktiker in den Entwicklungsprozess eines erweiterten Lehrplans einzubinden und die Fort- bzw. Ausbildung an den Pädagogischen Hochschulen praxisnäher zu gestalten.

Autor

Peter Sykora

VS am Alsergrund

„Die Schule im Park“ Wien

Informatik erLeben in der Volksschule

Die MitarbeiterInnen der Forschungsgruppe Informatik-Didaktik des Instituts für Informatiksysteme der Alpen-Adria Universität Klagenfurt haben im Rahmen des Projekts „Informatik erLeben“ Unterrichtseinheiten entwickelt, die Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Altersstufen einen Einblick in die Informatik gewähren sollen, abseits von der Benutzung von Anwenderprogrammen und

die Inhalte spielerisch zu vermitteln. Informatik erLeben soll für die Kinder kein neuer Prüfungsstoff sein, sondern vielmehr die Möglichkeit bieten, einen Einblick in das Fachgebiet zu bekommen.

Ziel soll es gerade in Volksschulen sein, bei den Kindern bereits möglichst früh Interesse für das Fach Informatik aber auch für Technik im Allgemeinen zu wecken. Leider kommen, laut Angaben der VolksschullehrerInnen, diese Bereiche im Unterricht zu kurz und den Kindern werden kaum Anreize in diesem Gebiet geboten. Gründe dafür sind einerseits der Zeitmangel, aber auch zu geringe Technik-Kenntnisse bei den LehrerInnen.



Lernspielen. Zu insgesamt neun Themensträngen gibt es Einheiten für die Primarstufe bis zur Sekundarstufe II. Vor allem für den Volksschulbereich wurde darauf geachtet,

In einem ersten Durchgang wurden die Einheiten von MitarbeiterInnen des Instituts für Informatiksysteme an den Volksschulen abgehalten. Insgesamt haben bereits sechs Volksschulklassen am Projekt teilgenommen, wobei jede Klasse für drei Doppelstunden besucht wurde. Die vorgestellten Themengebiete reichen von Computergrafik über Codierung und Verschlüsselung bis hin zu Rechnernetzen und Such- bzw. Sortierverfahren. Durch die spielerische Aufarbeitung und durch Animationen können den Kindern auch bereits komplexe Strukturen wie zum Beispiel ein Binärbaum vermittelt werden. Über den Binärbaum als sortierte Struktur kann man Verbin-

dungen zum Morsealphabet ziehen und etwa die Grundprinzipien der Codierung anhand eines binären Baumes erklären. Alle Unterrichtseinheiten für Volksschulen sind auf der Projekthomepage <http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at> zu finden.

Während der Unterrichtseinheiten beobachteten die LehrerInnen die Aufmerksamkeit der SchülerInnen und dokumentierten diese in einem Beobachtungsbogen. Die Auswertung hat gezeigt, dass in jeder Klasse die Aufmerksamkeit sehr hoch war. Nur vereinzelt störten Schüler im Unterricht. Es muss zugegeben werden, dass diese hohe Aufmerksamkeit wohl nicht nur mit dem Interesse der SchülerInnen zusammen hängt, sondern auch mit dem Faktor des Neuen.

Die Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler waren größtenteils positiv. Die meisten Kinder wünschten sich noch weitere Informatik erleben Einheiten. Besonders beliebt war bei den Schülerinnen und Schülern das Zerlegen und wieder Zusammenbauen der Computer. Dabei konnten auch teilweise Gender-Unterschiede beobachtet werden, die von den LehrerInnen in den Interviews bestätigt wurden. Wenn möglich, wurde versucht geschlechtshomogene Gruppen beim Zuteilen der Computer zu bilden. War dies nicht möglich hat sich gezeigt, dass die Burschen den Computer beim Zerlegen gleich für sich beanspruchten und die Mädchen etwas verdrängen. Einige Mädchen gaben sich dann damit zufrieden die Burschen beim Zerlegen zu beobachten. Dieses Beobachten scheint aber nicht mit Desinteresse zusammenzuhängen, denn die Mädchen in den reinen Mädchengruppen haben den Computer auch mit Begeisterung zerlegt. Beim anschließenden Zusammenbauen machte sich die vorherige Sorgfalt der Mädchen bezahlt, denn sie konnten sich besser erinnern, welche Teile wohin gehörten. Die LehrerInnen bestätigten in den Interviews,



Autorin

Mag. Ernestine Bischof

Didaktik der Informatik
Universität Klagenfurt



Ähnliche Projekte/weiterführende Quellen:

Gallenbacher, Jens: Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen von Routenplaner bis Online-Banking. Elsevier GmbH, München 2007

Bell, Tim; Witten Ian H.; Fellows, Mike: Computer Science Unplugged. An enrichment and extension programme for primary-aged children: <http://csunplugged.org>

dass häufig Mädchen schon vom familiären Umfeld zu wenig Möglichkeiten geboten werden, um Erfahrung mit Technik zu sammeln.

Die jeweiligen KlassenlehrerInnen waren während der Einheiten meistens in der Klasse anwesend. Sie sollten in weiterer Folge zu Multiplikatoren werden und die Einheiten entweder selbst in anderen Klassen halten, KollegInnen davon berichten oder auch nur Teile der Einheiten in den Unterricht einbauen.

Eine Evaluation durch Interviews mit den LehrerInnen hat ergeben, dass das Projekt sehr gut angenommen wurde, dass die LehrerInnen sehr zufrieden waren mit der Teilnahme und einen Mehrwert für ihren Unterricht sehen. Leider bemerken aber auch fast alle LehrerInnen, dass sie sich nicht dazu im Stande sehen Informatik erleben Inhalte selbst zu unterrichten. Sie trauen sich größtenteils auf Grund des fehlenden Hintergrundwissens, wie sie es auch selbst nennen, nicht zu, diese Inhalte zu unterrichten und wünschen sich auch gezielte Schulungen in diesem Bereich, da das Interesse groß ist, Technik mehr in den Unterricht einzubauen. Aufgrund der vielen positiven Rückmeldungen war der Erfolg des Projektes bisher dennoch sehr groß.

Weitere Infos:

<http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at>
Das Projekt wurde unterstützt vom bm:vit, bm:ukk und vom KWF.

Gedanken zum Individualisieren im Programmierunterricht

Informatikunterricht scheint durch seine Rahmenbedingungen prädestiniert zu sein für individualisiertes Lernen: Meist haben Schülerinnen und Schüler im Unterricht einen eigenen Computer mit entsprechender Software zur Verfügung, mächtige Werkzeuge also, die die Lernenden beim individuellen Erschließen des jeweiligen Lerninhaltes unterstützen können. Gerade die Mächtigkeit dieser Werkzeuge bedingt aber, dass die Konzentration der Lernenden nicht nur auf den eigentlichen (?) Lerninhalt gerichtet ist. Auch die »Bedienung« der jeweils als Lernwerkzeug benötigten (!) Software selbst muss erlernt werden!

Dass dies die eingangs geäußerte Vermutung eines a priori individualisierten Unterrichts im Fach Informatik relativiert, zeigt sich besonders im Programmierunterricht. Dort ist die Software häufig nicht das Werkzeug zur Lösung einer gestellten Aufgabe, sondern das Beherrschen der Software selbst gerät zum Problem. Dort genügt es nicht, lediglich eine Programmierumgebung zu »erlernen«, vielmehr muss gelernt werden, in den abstrakten Strukturen einer Programmiersprache zu denken. Die Analyse von Fehlern bei Programmieranfängern deutet darauf hin, dass diese Strukturen den individuellen Denk- und Problemlösestrukturen vieler Lernenden nicht entsprechen. Birgt individualisiertes Lernen im Programmierunterricht einen Widerspruch in sich?

Was ist Individualisierung?

Individualisierung und Differenzierung sind zu Schlagwörtern bildungspolitischer Diskussion geworden, sodass eine Konkretisierung der Bedeutungen Not tut. Unter Rückgriff auf [Brüning/Saum 2, S. 114] wird hier Individualisierung verstanden als „Unterricht, der darauf abzielt, den jeweils unterschiedlichen Lernbedürfnissen der einzelnen Schülerinnen und Schüler Rechnung zu tragen [...]“. Dies meint nicht, dass Lernende einer bestimmten Jahrgangsstufe oder gar in einer einzigen Klasse unterschiedliche Lernziele anstreben, was auch mit dem Konzept der Bildungsstandards nicht vereinbar wäre. Allerdings können und sollen die Lernpfade, die von den Lernenden zum Erreichen der in den Standards festgelegten Kompetenzen beschritten werden, individuell unterschiedlich sein. Das Lernangebot muss ein differenziertes sein, differenziert nach Interessen, nach Lerntempo, nach Kompetenzniveaus oder differenziert nach Förderschwerpunkten [Brüning/Saum 2, S. 115ff].

Damit verlangt Individualisierung die aktive individuelle Auseinandersetzung der Lernenden mit dem differenzierten Lernangebot und ein neues Rollenverständnis

der Lehrenden: Die Aktivität im Unterricht verschiebt sich von den Lehrenden zu den Lernenden, ersteren kommt primär die Vorbereitung und beobachtende Begleitung der einzelnen Lernprozesse zu. Vom Standpunkt der Informatikdidaktik ergeben sich daraus für den Programmierunterricht (zumindest) zwei Fragestellungen:

- Wie ist die Interaktion zwischen den Lernenden und der Programmiersoftware idealerweise zu gestalten, damit Individualisierung gelingen kann?
- Wie soll bei unterschiedlichen Lernpfaden und den damit notwendigerweise verbundenen unterschiedlichen Lernaufgaben eine Beurteilung der erbrachten Leistungen aussehen?

Die Rolle der Software

Elliot Soloway formulierte 1983: “[...] it is increasingly important to be able to describe to the computer how it is supposed to realize one’s intentions”, und sah bereits damals die Notwendigkeit “[...] for finding a better match between a [programming] language and an individual’s natural skills and abilities [...]” [Soloway et al., S. 853]. »Mikrowelten« stellen einen Ansatz dar, die Diskrepanz zwischen den Formalismen von Programmiersprachen und dem natürlichen menschlichen Problemlöseverhalten zu verringern, indem die komplexe Maschine Computer (auf der letztendlich alle Programme operieren) durch eine einfachere »virtuelle« Lernumgebung ersetzt wird. In dieser Lernumgebung können die Lernenden »experimentieren« und mit einem reduzierten Satz von Grundbefehlen Aufgaben lösen, die im jeweiligen Szenario als bedeutungsvoll erachtet werden (vgl. z.B. Logo, [Papert], Karel the Robot [Pattis] oder Scratch [Resnick et al.]).

Scratch als modernste dieser Mikrowelten erscheint besonders geeignet, individualisiertes Lernen auch im Programmier-Anfangsunterricht umzusetzen:

- Für die Lernenden besteht keine Notwendigkeit, eine Vielzahl von Programmierbefehlen „auf Vorrat“ zu lernen: Das Programm wird wie ein Puzzle aus fertigen „Blöcken“ zusammengesetzt. Die „Blöcke“, die den Befehlsvorrat der Programmierumgebung darstellen, sind zudem grafisch in der Lernumgebung repräsentiert (vgl. Abbildung S. 21).
- Die Lernenden können durch „Versuch und Irrtum“ das Programmverhalten studieren und anhand vieler Beispiele die Semantik von (Kontroll- und auch Daten-) Strukturen erfahren.

Dieses Muster schafft mit den ersten beiden Phasen den Freiraum, den die Lehrenden zur Begleitung individueller Lernprozesse benötigen, und speziell in der ersten Phase den Freiraum, den die Lernenden für ihre individuellen Lernprozesse benötigen. Damit führt es aber auch zurück zum informatikdidaktischen Kerngedanken, der Rolle, die die im Programmierunterricht verwendete Software auf die Gestaltung des Programmierunterrichts spielt: Nur wenn diese individuelles Arbeiten wie beschrieben fördert, scheint Individualisierung im Programmierunterricht möglich.

Testinstrumenten unter Berücksichtigung von Elementen informatischer Wettbewerbe.

Autor

Dr. Peter Antonitsch

HTBLA Klagenfurt

Didaktik der Informatik
Universität Klagenfurt

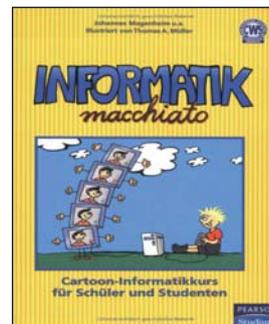


Anstelle eines Resümees

Individualisiertes Lernen und Programmierunterricht stellen keinen Widerspruch dar, aber Individualisierung macht eine Neuorientierung von (»klassischem«) Unterricht notwendig. Diese umfasst einerseits die Gestaltung von Lernprozessen, andererseits den Bereich der Leistungsfeststellung, der Leistungsinformation und der Leistungsbeurteilung, die nicht nur ergebnis- sondern zunehmend auch prozessorientiert erfolgen müssen.

Eigene Erfahrungen weisen darauf hin, dass diese Neuorientierung ein iterativer Prozess ist, der im Programmierunterricht wesentlich durch die verwendete Lernumgebung beeinflusst wird. Dies wird besonders deutlich, wenn nach »subjektiv erfolgreich individualisiertem« Anfangsunterricht ein Wechsel der Lernumgebung notwendig wird. Gerade dann zeigt sich aber auch die Bedeutung didaktischer bzw pädagogischen Rahmenbedingungen, die die aktive Teilnahme der Lernenden an »ihrem Unterricht« fördern bzw. erst ermöglichen. In [Antonitsch] findet sich eine detailliertere Beschreibung eines derartigen Prozesses zur Individualisierung des Programmierunterrichts auf Basis von Scratch und Java mit Greenfoot, sowie erste Überlegungen zur Adaption von

Zwei Informatik-Bücher, die interessieren sollten ...



Den Schweizer Autoren Hartmann (siehe Seite 10-11), Näf und Reichert ist mit „Informatikunterricht planen und durchführen“ für Informatiklehrkräfte ein Meisterwerk gelungen. (Anmerkung der Redaktion). Für Informatiklehrperson jeden Niveaus sollte das Buch zur Pflichtlektüre gehören. Und um all der Informatikschüler Willen hoffe ich, dass es sich zum Standardwerk mausert. (Aus einer Rezension bei Amazon.de)

links:
„Informatik macchiato“ von Johannes Magenheim.

Literatur:

[Antonitsch] P.K. Antonitsch: Erfahrungen zur Individualisierung im Programmierunterricht. Tagungsbeitrag zum Symposium „25 Jahre Schulinformatik“, 27. bis 29. 09. 2010 in Melk (in Druck)

[Brüning/Saum 1] L. Brüning, T. Saum: Erfolgreich unterrichten durch kooperatives Lernen 1. Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH, Essen, 2008

[Brüning/Saum 2] L. Brüning, T. Saum: Erfolgreich unterrichten durch kooperatives Lernen 2. Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH, Essen, 2009

[Girmes] R. Girmes: [Sich] Aufgaben stellen. Kallmeyer, Seelze, 2004

[Papert] S. Papert: Gedankenblitze. Rororo, Reinbek bei Hamburg, 1985

[Pattis] R.E. Pattis: Karel the Robot. John Wiley & Sons, New York et al., 1981

[Resnick et al.] M. Resnick, Y. Kafai et al.: Scratch: Programming for All. Comm. of the ACM, Vol. 52, Nr. 11; Verfügbar unter: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf> (03. Mai 2010)

[Soloway et al.] E. Soloway, J. Bonar, K. Ehrlich: Cognitive Strategies and Looping Constructs: An Empirical Study. Communications of the ACM, Vol. 26, Nr. 11; November 1983

Objektorientiertes Programmieren mit Squeak/Etoys im Anfangsunterricht

Zusammenfassung:

Es wird ein Unterrichtskonzept skizziert, wie in objektorientiertes Modellieren und Programmieren zu Beginn der Sekundarstufe I eingeführt werden kann, das nach Meinung des Verfassers dem Bedürfnis und den Fähigkeiten der Lernenden dieser Altersstufe besser gerecht wird als die derzeit auf dem Markt befindlichen Lehrbücher. Entscheidendes Hilfsmittel hierfür ist die Entwicklungsumgebung Squeak/Etoys bzw. die Programmiersprache Smalltalk (die ja bekanntlich von Grund auf objektorientiert konzipiert sind).

Wer der Empfehlung der Bildungsstandards für die Sekundarstufe I folgt, die objektorientierte Sichtweise „als durchgängiges, grundlegendes Prinzip“ anzuwenden (AKBSI, 2008, S. 27), und außerdem die Grundsätze des Piaget-Papertschen Lernens ernstnimmt, kommt (neben Logo) um Squeak/Etoys nicht herum. Papert greift in seiner Lerntheorie des Konstruktivismus das Prinzip des Lernens als Konstruktionsprozess auf, fügt aber die Idee hinzu, dass Lernen durch das eigenhändige Konstruieren eines Artefakts (z. B. eines Computerprogramms) unterstützt wird (vgl. Zahn, 2009).

Das im folgenden empfohlene Vorgehen sieht sich einerseits als Alternative zu den derzeit gängigen Lehrbüchern (die den Anfangsunterricht mit Standardsoftware bestreiten und den Einsatz einer Programmiersprache erst für Jahrgangsstufe 9 oder 10 vorsehen) – und es versteht sich andererseits als Möglichkeit, die Bildungsstandards, die ja bekanntlich keinen unterrichtlichen Weg vorschreiben, mit Leben zu erfüllen. Die Lernenden sollen Objekte nicht als Erklärungsmittel für Anwendungsprogramme, sondern als etwas erfahren, das man erschaffen und gestalten, d.h. mit Eigenschaften und Fähigkeiten ausstatten kann, um damit interessante (selbstgestellte oder vorgegebene) Aufgaben zu lösen.

Vom Tun zum Beschreiben

Auch soll folgende Einsicht beherzigt werden: „Die Motivation, etwas zu beschreiben, ist in aller Regel geringer als die, etwas zu tun. (Dies bedeutet natürlich nicht, dass im Unterricht nichts beschrieben werden sollte; aber das Beschreiben sollte nicht über das Tun dominieren.)“ (Kortenkamp u. a., 2009, S. 44). Das heißt: man sollte nicht didaktischen Konzepten folgen, bei denen das Beschreiben, insbesondere ein exakter Gebrauch von Fachsprache und Notation, dem informatischen Tun vorgeordnet ist. Exemplarisch hierfür ist etwa Weigel (2010; ferner Voß, 2003; Frey

u. a., 2001), wo mit großem unterrichtsmethodischem Aufwand daran gearbeitet wird, den Lernenden (der Klasse 6) gewisse Fachvokabeln und Schreibweisen der OOP einzuprägen, man aber versäumt, etwas Sinnvolles damit zu tun. Der dort skizzierte Unterricht ist lehrerzentriert; Kompetenzorientierung, wie etwa in den Bildungsstandards gefordert, sucht man vergebens.

Im folgenden wird ein „genetischer Weg“ vorgeschlagen, wie er z. B. bei Freudenberg (2009) angedeutet ist: Die Lernenden denken, handeln und sprechen von Beginn (der Sekundarstufe I) an sowohl objektorientiert (im naiven Sinn) als auch algorithmisch-prozedural sowie funktional. Lernen wird als kreatives Tun begriffen, das in der Konstruktion digitaler Artefakte besteht. Wichtig ist, dass dabei Arbeitsergebnisse entstehen, die ausprobiert, anderen gezeigt und von ihnen bewundert werden können, die überprüfbar sind und über die sich diskutieren lässt. Dabei steht nicht die Terminologie im Vordergrund, „so dass es weder offensichtlich ist noch vom Lehrer ausdrücklich erklärt werden muss, dass die Schüler gerade z. B. ‚modellieren‘. Später kann dann auf die Erfahrungen Bezug genommen und ein Begriff wie ‚Modellierung‘ eingeführt werden“ (Freudenberg, 2009, S. 96). Ähnliches gilt für Fachtermini wie Attribut, Attributwert, Algorithmus, Methode usw.

Ein genetischer Weg (in drei Phasen)

1. Die Lernenden machen sich mit den Möglichkeiten von Squeak/Etoys vertraut, indem sie einfache Konstruktionsaufgaben lösen. Diese bestehen (a) in der Komposition neuer Objekte aus bereits vorhandenen Objekten, (b) aus einfachen Animationen und Simulationen mittels visueller Programmierung („Befehlskacheln“); siehe dazu Beispiel 1.
2. Dabei zeigen sich rasch die Grenzen der visuellen Ausdrucksmöglichkeiten, sodass die „Kacheldarstellung“ eines Algorithmus durch dessen textuelle Beschreibung (in Smalltalk) ergänzt oder ersetzt werden muss (siehe dazu Beispiel 2). Es folgt die Inspektion der Struktur von Objekten und die Erkundung einzelner Klassen sowie der Klassenhierarchie.
3. Erst in der dritten Phase geht es um objektorientiertes Modellieren durch Definition von Klassen, Beziehungen zwischen Klassen (Assoziation, Vererbung usw.), ferner um Algorithmen und Datenstrukturen (Zahlen, Zeichenketten, Reihungen, Mengen, Wörterbücher etc.).

Beispiel 1: Polygon-Animation

Es soll ein Skript geschrieben werden, das ein Polygon animiert, das heißt in kombinierte Vorwärts-Drehbewegung versetzt (Bild 1).

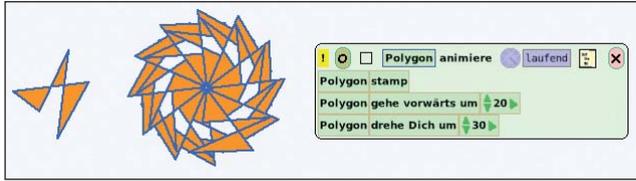


Bild 1: Animiertes Polygon (links) mit Skript (rechts).

Wir verschaffen uns aus dem Objektkatalog eine „Kurve“, wählen die Option „Umriss eckig“ und schalten die Handgriffe ein. Der Betrachter (engl.: viewer) enthält sogenannte Befehlskacheln, die wir – wie in Bild 2 gezeigt – (türkisfarbener Knopf mit dem Auge) sichtbar machen können.

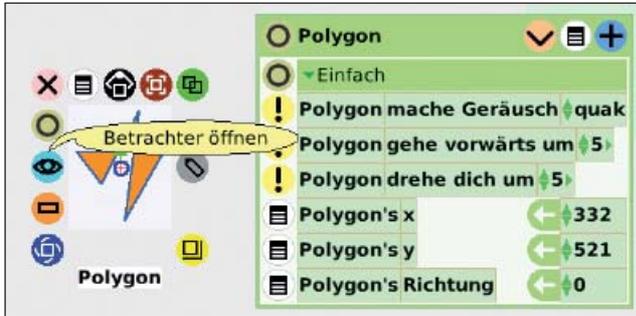


Bild 2: Polygon mit Betrachter.

Die Animation wird dadurch gestartet, dass wir das rote Uhrensymbol im Kopf des Skripts (Bild 1, rechts) anklicken; sie läuft solange weiter, bis sie durch erneutes Anklicken der Uhr angehalten wird.

Aufgabe 1:

Ergänze das Skript so, dass die Animation genau solange läuft, bis die Figur geschlossen ist. (Anleitung: Beachte den Zusammenhang zwischen Drehwinkel und Anzahl der Drehungen.)

Beispiel 2: Kunos Mandarinenautomat

Konrad Zuse (familiär: Kuno), der Computerpionier, war ein erfinderischer Kopf. Bevor er sich an die Konstruktion einer „Universalrechenmaschine“ machte, baute er aus Blech und Winkelprofilen einen Automaten zusammen, der Geld kassierte und Mandarinen auswarf, „manchmal allerdings mit der Ware auch das Geld wieder zurückgab“ (wie einer seiner Freunde berichtet; siehe Zuse, 1986, S. 32). Hören wir den Erfinder selbst:

„Zu den Gegenständen meiner Umwelt, die mir technische Anregungen geben konnten, gehörten auch die verschiedenen Verkaufsautomaten, Wiegeautomaten

und dergleichen. Vor allem eine Aufgabe schien mir ungelöst: die automatische Geldrückgabe. Ich konstruierte – diesmal nicht nur auf dem Papier – einen Automaten, bei dem man Waren verschiedener Preise und Mengen nacheinander an einer Wählscheibe bestellen konnte. Die Preise wurden im Automaten addiert; danach konnte man durch Einwerfen beliebiger Geldstücke die Herausgabe der Waren veranlassen. Der Automat addierte die eingeworfenen Beträge, bildete die Differenz zum Preis der gewählten Ware und zahlte sie aus“ (Zuse, a. a. O., S. 17).

Auf der Oberfläche des simulierten Automaten soll es (anstatt der Wählscheibe) eingegeben werden kann. In einem weiteren Fenster („Geldfach“) wird der (jeweils noch) zu zahlende Geldbetrag angezeigt; er verringert sich nach Drücken von Knöpfen (für 50 Cent, 1 oder 2 Euro). Ein Knopf dient zur Warenausgabe, die als Text am unteren Rand erscheint (Bild 3).



Bild 3: Mandarinenautomat nach der Warenausgabe (es wurde 1,5 € zuviel eingeworfen).

Zwecks Modellierung des Automatenverhaltens wird zunächst ein Zustandsdiagramm gezeichnet (hier nicht dargestellt; siehe etwa Bildungsstandards, AKBSI 2008, S. 37). Als Oberfläche des Automaten verwenden wir ein Objekt namens „Spielwiese“, in die Textfenster (mit Rand) für die Eingabe der gewünschten Mengen und die Anzeige des zu zahlen Betrags (Geldfach) eingefügt sind.

Schon das erste Problem, nämlich die Programmierung des Geldfachs, kann mittels Kacheln allein nicht gelöst werden, da bei diesen die Möglichkeiten zur Formulierung arithmetischer Terme zu beschränkt sind. Wir gehen daher im Skript „zuZahlen“ zur Textform über und formulieren die entsprechende Anweisung in Smalltalk wie folgt:

zuZahlen

```
self setNumericValue:
(Mandarinen getNumericValue * 0.5)
+ Kekse getNumericValue
```

Das heißt: Das Objekt Geldfach selbst „setzt“ einen numerischen Wert, der wie folgt zustandekommt: der

vom Objekt Mandarinen gelieferte numerische Wert wird mit 0,5 (= 50 Cent) multipliziert und zu dem vom Objekt Kekse gelieferten numerischen Wert addiert (eine Packung Butterkekse kostet 1 Euro).

Die Programmierung der Geldknöpfe („50 Cent“ usw.) dagegen ist sehr einfach: Der „Reglerwert“ (Zahlenwert) des Objekts Geldfach wird um 0,5 verringert (Bild 4), und entsprechend für die anderen beiden Knöpfe.



Bild 4: Kachel zur Einzahlung von 50 Cent (Drücken des Knopfs „50 Cent“ in Bild 3).

Hinter dem Knopf zur Warenausgabe steht ein Skript, das eine Verzweigung enthält:

Bedingung: Zahl im Geldfach ist kleiner-gleich null.

WennWahr: Mandarinenzahl „Mandarinen“, Keksezahl „Butterkekse“

WennFalsch: „Bitte noch Geld einwerfen!“

Zur Ausgabe des Textes (in Bild 3 unten) muss eine Zahlenangabe mit einer Zeichenkette verknüpft werden: Zunächst wird die Zahl in eine Zeichenkette (engl.: string) umgewandelt und dann der Text angehängt; dies geschieht in Smalltalk mittels eines Kommas (Bild 5).

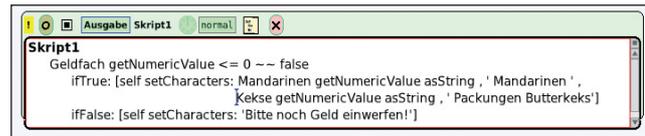


Bild 5: Das Skript zum Knopf für die Warenausgabe.

Aufgabe 2:

Ergänze das Programm wie folgt:

- Beschriftung der drei Eingabefenster.
- Skript für das dritte Eingabefenster (Bild 3, oben rechts).
- Überzahltes Geld soll zurückgegeben werden.

Weitere Beispiele finden sich in der aktuellen Ausgabe der LOGIN 160/161 (<http://www.log-in-verlag.de>)

Der Autor äußert sich in diesem Beitrag sehr kritisch gegenüber der „objektorientierten Analyse von Dokumenten“, und spricht auf Seite 82 gar von einem „Irrweg, wie er in bayerischen [...] Schulbüchern mit ihrer abschreckenden, hypertrophen und quasi scholastischen Terminologie propagiert wird.“ Anm. der Redaktion: Bayerische Informatik-Schulbücher sind (m.E., siehe Baumann) exzellent!

Autor

Rüdeger Baumann

Didaktik der Informatik
Fuchsgarten 3, D-30823 Garbsen

Literatur:

- AKBSI – Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der Gesellschaft für Informatik (Hrsg.):** Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. vom 24. Januar 2008. In: LOG IN, 28. Jg. (2008), Heft 150/151, Beilage.
- Baumann, R.:** Propädeutische Algorithmik und Objektorientierung mit Etoys. In: LOG IN, 29. Jg. (2009), H. 160/161, Seite 69–82.
- Freudenberg, R.:** Lernen mit Etoys. In: Koerber, B. (Hrsg.): Zukunft braucht Herkunft – INFOS 2009. 13. GI-Fachtagung „Informatik und Schule“. Bonn: Köllen, 2009; Seite 86–96.
- Frey, E.; Hubwieser, P.; Humbert, L.; Schubert, S.; Voß, S.:** Informatik-Anfangsunterricht – Erste Ergebnisse aus dem Informatik-Anfangsunterricht in den bayerischen Schulversuchen. In: LOG IN, 21. Jg. (2001), H. 1, Seite 20–32.
- Kortenkamp, U.; Modrow, E.; Oldenburg, R.; Poloczek, J.; Rabel, M.:** Objektorientierte Modellierung – aber wann und wie? In: LOG IN, 29. Jg. (2009), H. 160/161, Seite 41–47.
- Voß, S.:** Informatik in der 6. Jahrgangsstufe – Informatik als Pflichtfach an bayerischen Gymnasien. In: LOG IN, 23. Jg. (2003), H. 121, Seite 37–44.
- Weigel, P.:** Informatik mit Methode. In: LOG IN, 30. Jg. (2010), H. 162, Seite 26–36.
- Zahn, C.:** Gestaltendes Lernen – „Learning by Design“ im Schulunterricht? In: LOG IN, 29. Jg. (2009), H. 156, Seite 27–35.
- Zuse, K.:** Der Computer – mein Lebenswerk. Berlin: Springer, 2. Aufl. 1986.

Ist Informatik Zauberei? – Alltagsfern? Oder einfach bezaubernd? – Überall nah?

Das Lehrfach Informatik wird oftmals nur aus Sicht der Benutzer gesehen. Die dahinter liegenden Prinzipien und deren Übertragbarkeit in viele Bereiche des Alltags bleiben im Dunkeln. Die Informatik wird dann oft als Zauberei – manchmal sogar im Sinne von Hexenwerk empfunden – und daher gemieden.

Lernende müssen motiviert werden, den Blick hinter die Kulissen zu wagen. Um dabei eine hohe Verständlichkeit und gute Memorierbarkeit des Lehrstoffs zu erreichen sind anschauliche Modelle hilfreich. Das Projekt „Magic of Computer Science“ der Queen Mary Universität in London (siehe [Owa1], [Owa2]), deren Partner in diesem Bereich die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg ist, unterstützt alles oben Genannte. Wenn die Lehrkraft zu Beginn einer Unterrichtseinheit als Mentalist auftritt und mit einem Kartentrick verblüfft, sind die Lernenden schnell motiviert, sich mit dem dahinter stehenden informatischen Prinzip auseinander zu setzen. Komplexe Sachverhalte aus der Informatik werden begreifbar, die Karten können als anschauliches Modell für ein besseres Verständnis dienen (vgl. [Sch09]). Im Folgenden werden einige Beispiele für Zaubertricks vorgestellt, die aus komplexer, alltagsferner Informatikwissenschaft motivierende, bezaubernde Informagie werden lässt.

Die Informatiklehrkraft behauptet, sich auf Grund mentaler Fähigkeiten die Reihenfolge der Karten in einem gut gemischten, aufgefächerten Kartenspiel mit einem Blick merken zu können. Ein Schüler mischt den Kartenstapel, die Lehrkraft fächert die Karten kurz auf und lässt den Stapel dann durch Abheben in zwei Teile zerlegen. Einen davon legt sie beiseite, den andern steckt sie so in ihre Jackentasche, dass sie die Karten nicht mehr sehen kann. Sie bittet nun um Zuruf einer Karte (z.B. „Herz 10“) und erläutert, dass sie die Karte – falls sie sich im Teilstapel in der Jacke befindet – dort blind herausziehen kann, weil sie sich genau gemerkt hat, an welcher Position im Stapel welche Karte liegt. Sollte sich die Karte im beiseite gelegten Teilstapel befinden, wird die Lehrkraft zumindest eine Karte der gleichen Farbe und dem gleichen Wert finden.

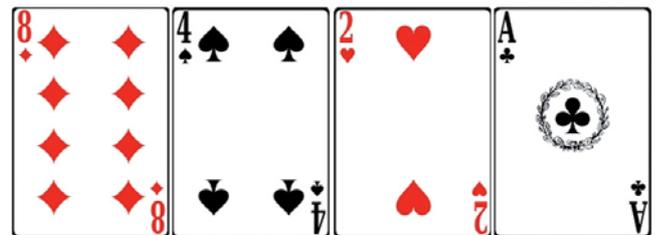
In unserem Beispiel wird die Lehrkraft behaupten, die Karte befinde sich nicht in der Jackentasche, aber sie wüsste, dass „an der 13. Position von oben“ eine Herzkarte liegt – kurz darauf präsentiert sie für alle sichtbar die Herz 2, die sie ohne hinzusehen aus der Jackentasche gezogen hat. „Nun haben wir bereits den Wert 2 – wir benötigen aber 10 – also noch einen Rest von 8. – Eine

8 liegt an 6. Position von unten.“ Und die Lehrkraft zeigt allen die jetzt gezogene 8 (von Karo).

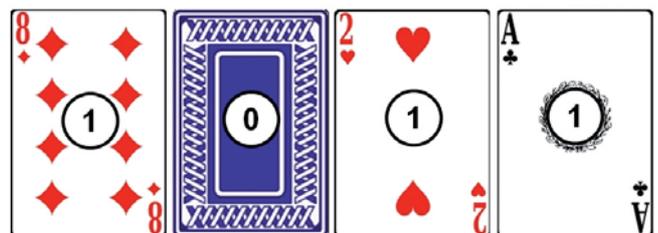
Hat Die Informatiklehrkraft wirklich ein Bildgedächtnis? Oder andere mentale Kräfte? Oder verbirgt sich hier nicht doch ein informatisches Prinzip, das der Lehrkraft hilft?

Sie ahnen schon, dass Letzteres korrekt ist. – Aber wie funktioniert dieser Trick?

Was kein Schüler bemerkt ist, dass die Lehrkraft vor dem Betreten des Klassenzimmers folgende vier Karten aus dem Stapel entfernt und in ihre Jackentasche gesteckt hat:



Wieso gerade diese? – Offensichtlich ist, dass damit später jede mögliche genannte Kartenfarbe vorgezeigt werden kann (vorausgesetzt man beherrscht die Kunst, sich die Position von – diesen – vier Karten zu merken). – Warum aber genau diese Werte? – Der Informatiker erkennt sofort, dass es sich hierbei um die Stufenzahlen des Dualsystems handelt. Und somit lassen sich mit diesen Karten alle Werte von 1 bis 15 darstellen. Allerdings werden nur Werte bis 13 benötigt (As = 1, ... , Bube = 11, Dame = 12, König = 13). Je nach gewünschtem Wert werden bis zu drei der Karten kombiniert und ihre Werte addiert.



Übersetzt man die Bildseite einer Karte mit einer 1 und die Rückseite entsprechend mit einer 0, so kann man mit diesen Karten Dualzahlen (bis 1111) und ihre Werte im Dezimalsystem (bis 15) anschaulich darstellen. Der Wert der oben dargestellten Dualzahl 1011 berechnet sich also zu ? (geneigter Leser, bitte mitdenken!).

Die Lehrkraft bedient sich immer nur dieser vier Karten – der Rest bleibt unangetastet. Dieser Trick eignet sich als motivierender Einstieg für das in der Informatik eingesetzte binäre Zahlensystem. Mit dem folgenden Trick kann dann weitergeführt werden zu weiteren Prinzipien, die auf diesem Zahlensystem beruhen.

Die Lehrkraft behauptet, in die Zukunft sehen zu können. Zunächst schreibt Sie eine Vorhersage auf einen Zettel, steckt den in einen Umschlag und klebt ihn zu. Ein Schüler bewacht diesen Umschlag, ein anderer wird gebeten, etwa die Hälfte der Karten vom Stapel zu nehmen. Der Freiwillige bestimmt wie viele, er hat freie Wahl. Anschließend folgt der Schüler den Anweisungen der Lehrkraft und legt die erste Karte mit der Bildseite nach unten auf den verbleibenden Stapel, die nächste Karte mit der Bildseite nach oben daneben auf den Tisch. Dann die nächste Karte mit der Bildseite nach unten auf den Stapel, die nächste mit der Bildseite nach oben daneben auf den Tisch, und so weiter, bis alle Karten ausgeteilt sind. Jetzt wird der mit der Bildseite nach oben liegende Stapel umgedreht und mit diesem genauso verfahren wie eben beschrieben. Das geht so weiter, bis alle Karten auf dem Stapel und nur eine mit der Bildseite nach oben auf dem Tisch liegt. Die Lehrkraft fasst zusammen: eine zufällige Auswahl vom Originalstapel, wiederholtes Austeilen bis nur noch eine Karte dieser Auswahl übrig ist, eine im Umschlag verschlossene Vorhersage, die vor Beginn des Tricks aufgeschrieben wurde. Dann wird der Umschlag geöffnet ... Natürlich steht auf dem Zettel genau die einzelne Karte, die zum Schluss mit der Bildseite nach oben liegt. Kann die Lehrkraft wirklich in die Zukunft sehen?

Auch hier verbirgt sich natürlich wieder Informatik, aber in welcher Form? Die Lehrkraft muss sich hier nur die 16. Karte des Originalstapels merken und darauf achten, dass der Schüler eine Kartenanzahl größer als 16 und kleiner als 32 abhebt. Den Rest erledigt die Informatik – in diesem Fall ein Suchalgorithmus, der auf dem in der Informatik häufig eingesetzten „teile und herrsche“-Prinzip

basiert. Durch das Austeilen wird jede zweite Karte eliminiert und der Stapel jeweils halbiert. Schauen wir uns diesen Prozess genauer an. Die Karten in dem Stapel, den der Schüler abgehoben hat (weniger als 32 Karten), nummerieren wir von 1 aufwärts. Die erste Karte kommt mit dem Bild nach unten auf den verbleibenden Stapel, die nächste behalten wir auf dem Tisch und so weiter. Jede Karte an ungerader Position wird eliminiert. Die Karten an gerader (durch 2 teilbarer) Stelle bleiben im Stapel mit der Bildseite nach oben. Im zweiten Durchgang bleiben nur noch die durch 4 teilbaren, dann die Vielfachen von 8 und letztendlich die durch 16 teilbaren. Da es aber bis 32 nur eine solche, nämlich 16, gibt, ist sie eindeutig bestimmt. Diese Suche lässt sich mit Hilfe des binären Zahlensystems so veranschaulichen, dass zuerst nur Karten bleiben, deren Position in der Dualdarstellung am Ende eine 0 besitzt (gerade Zahlen), im zweiten Durchgang bleiben nur solche Karten, deren Position auf 00 endet. Am Ende bleibt die Karte mit der Positionsnummer 10000.

Eine Besprechung des Radix-Sort-Algorithmus sowie weiterer Sortier- und Suchalgorithmen könnte sich eventuell hier anschließen. Auch in anderen Teilbereichen wie zum Beispiel der Paritätssummenprüfung bei der Korrektheitsprüfung von elektronisch übermittelten Daten (einen Zaubertrick hierzu finden Sie in [Kie09]) kann das Prinzip des binären Zahlensystems angewendet werden. Mittels der beschriebenen Methode kann Informatik von den Lernenden sicher als „bezauberndes Fach“ mit Alltagsbezug erlebt werden, in dem auch Staunen erlaubt ist.

Autor

Ulrich Kiesmüller

Didaktik der Informatik
Universität Erlangen Nürnberg



Literatur:

- [Kie09] Kiesmüller, U.: Magische Informatik. In: LOG IN Informatische Bildung und Computer in der Schule (2009) Nr. 160/161 S. 48-52
- [Owa1] McOwan, P.; Curzon, P.: The Magic of Computer Science – Card Tricks Special or A plethora of pasteboard paradoxes purporting the principles of Computer Science. London: Queen Mary University of London, Department of Computer Science. <http://www.cs4fn.org/magic/downloads/cs4fnmagicbook1.pdf>
- [Owa2] McOwan, P.; Curzon, P.; Black, J.: The Magic of Computer Science II – Now we have your attention ... – A medley of magnificently magical marvels mischievously manipulating mind mistakes. London: Queen Mary University of London, School of Electronic Engineering and Computer Science. <http://www.cs4fn.org/magic/downloads/cs4fnmagicbook2.pdf>
- [Sch09] Schwill, A.: Unterrichtshilfen Informatik. In: LOG IN Informatische Bildung und Computer in der Schule (2009) Nr. 160/161 S. 34-40

Bewegung bei den Schulbüchern in Bayern

Neue Lehrbücher für das Fach Mathematik und Ihr Einfluss auf den Unterricht Didaktischer Aufbau von Lehrbüchern im jungen Schulfach Informatik

Im Schuljahr 2003/04 wurden in Bayern die Lehrpläne beginnend in Jahrgangsstufe 5 umgestellt. Autorenteam und Verlage haben diese Zäsur genutzt, um die Schulbücher weiterzuentwickeln. Dabei geht es nicht nur um die Anpassung der Inhalte an die neuen Lehrpläne, sondern insbesondere auch um die didaktischen Elemente der Schulbücher, die auch einem durch Bildungsstandards veränderten Kompetenzbegriff gerecht werden.

Viel bewegt hat sich bei den Mathematikbüchern. So sind beispielsweise das Aufdecken von bewusst verzerrten Darstellungen in Diagrammen oder offene Aufgabenstellungen Teile einer veränderten Aufgabekultur. Und entdeckendes Lernen, schülerzentrierte Unterrichtsformen und das Präsentieren von Ergebnissen sind Bereicherungen für die methodische Vielfalt des Unterrichts, die von Schulbüchern unterstützt werden.

Faszinierend ist nun, dass sich die Stile der neuen Schulbuchreihen deutlich mehr unterscheiden als die der letzten Lehrbuchgeneration, obwohl sich alle Verlage in Richtung veränderter Aufgabekultur und Methodenvielfalt weiterentwickelt haben. Lässt man fachinhaltliche Aspekte aus Platzgründen hier außen vor, so sind folgende Stilformen erkennbar:

Die Reihe Fokus Mathematik (Cornelsen Verlag) beginnt jedes Kapitel mit drei „Aufträgen“ für ein schülerzentriertes Erarbeiten von neuen Inhalten, von denen einer anschließend ausführlich besprochen wird. Lambacher Schweizer (Klett Verlag) beginnt mit ein bis zwei kurzen hinführenden Aufgaben, an denen dann die neuen Inhalte erarbeitet werden. Ein Ablauf, der auch typisch für einen lehrerzentrierten Unterricht ist. Hingegen fokussiert der Paetec-Verlag eher auf Aufgaben. Die Herleitung neuer Inhalte ist extrem knapp, dafür sind variantenreichen Beispiel- und Übungsaufgaben besonders viel Platz und Entwicklungsarbeit eingeräumt.

Mit der Auswahl und Anschaffung eines der durch das ministerielle Gutachterverfahren zugelassenen Lehrbücher durch die Fachschaft legt sich jede Schule für 10 Jahre und länger fest, denn das ist die Mindestlebensdauer von Schulbüchern. Da es sich bei der neuen Schulbuchgeneration um deutlich mehr als eine einfache Aufgabensammlung handelt, hat der Stil des ausgewählten Lehrbuchs einen wichtigen Einfluss auf die Unterrichtsentwicklung einer Schule. Denn im stressigen Unterrichtsalltag ist es für den Lehrer naheliegend, eher auf Unterrichtsmaterialien des Schulbuchs zurückzugreifen als schülerzentriertes Arbeitsmaterial und Aufgabenblätter zu kopieren.

Deutlich anders als in der Mathematik ist die Ausgangssituation in der Informatik. Diese Disziplin ist ein junges Schulfach, häufig nur als Nische im Wahlbereich vertreten und deshalb bis vor kurzem noch ohne Schulbuchreihen. Bayern war das erste Bundesland, das Informatik in der Unterstufe für alle Ausbildungsrichtungen (je einstündig in den Jahrgangsstufen 6 und 7) und in der Mittelstufe für den Naturwissenschaftlich technologischen Zweig (je zweistündig in den Jahrgangsstufen 9 und 10) als Pflichtfach eingeführt hat. In der Oberstufe kann Informatik dann alternativ zu einer zweiten Naturwissenschaft belegt (je dreistündig in den Jahrgangsstufen 11 und 12) und auch als Abiturfach ausgewählt werden. Damit wurde ein Bedarf für Schulbücher geschaffen, für die es galt erst einmal ein didaktisches Konzept zu entwickeln.

Im folgenden werden didaktische Überlegungen der Reihe des Oldenbourg Verlags am Beispiel der Einführung von Grundbegriffen der Objektorientierung im Kontext von Vektorgraphikdokumenten (Jahrgangsstufe 6) vorgestellt.

Zu neuen Lerninhalten führen Texte in einer altersgerechten Sprache, die ohne Probleme von den Schülern im Eigenstudium gelesen und verstanden werden können. Dabei wird an Vorwissen angeknüpft (hier Objekt, Attribut, Attributwert) und durch Graphiken veranschaulicht. Die Texte werden durch Leitfragen unterbrochen, die die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken anregen. Ausgezeichnete Merkkästen fassen das Wichtigste prägnant zusammen. Die Lehrtexte sind unabhängig von speziellen Softwareprodukten. Über Werkzeugkästen erhalten die Schülerinnen und Schüler konkrete Handlungsanweisungen zum Umgang mit typischen Programmen.

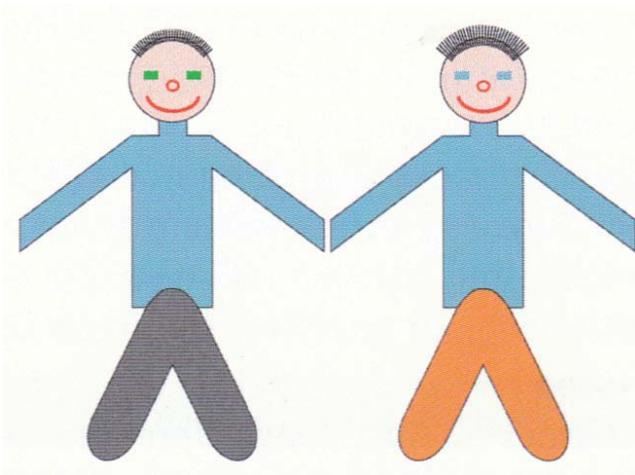
Analog dazu sind die Oberstufenbände unabhängig von einer Programmiersprache geschrieben. Über die Werkzeugkästen erhalten die Lernenden Vokabelhefte zu den Sprachen Java und Python, der Lehrende kann sich frei für eine Sprache entscheiden.

Jedes Kapitel wird mit zahlreichen, variantenreichen Aufgaben abgeschlossen, die eine gerade für den Informatikunterricht wichtige Binnendifferenzierung ermöglichen. Handlungsorientiertes Arbeiten spielt bei den Aufgaben eine wichtige Rolle.

Texte „Zum Weiterlesen“ zeigen über den Lehrplan hinaus gehende Berufspraktische, historische oder technische Hintergründe auf und bieten besonders interessierten Schülerinnen und Schülern einen Ausblick auf inhaltlich angrenzende Anwendungsbereiche.

Die Brüder Frohsinn

Auch die zwei Figuren (Objekte) in der Abbildung haben viele Attribute, z. B. Kopffarbe, Rumpffarbe, Beinfarbe, Haarfarbe, Haarlänge, Augenfarbe. Manche dieser Attribute haben bei allen Objekten den gleichen Wert (z. B. ist die Rumpffarbe bei allen Blau), andere Attributwerte, wie die Haarlänge, sind verschieden.



Welche weiteren Attribute haben die Figuren? Bestimme die Werte dieser Attribute bei Ingo und vergleiche mit den anderen Brüdern!

	Ingo	Nicolas
Attribute	Attributwerte	
Augenfarbe	grün	blau
Haarfarbe	schwarz	schwarz
Haarlänge	1,5 mm	1,5 mm
Rumpffarbe	blau	blau

Wenn du jemandem am Telefon erklären willst, wie die Brüder Frohsinn aussehen, sagst du sinngemäß: „Die Haarfarbe von Franz ist gelb.“, oder „Die Haarlänge von Oliver ist 4 mm.“ Jedes Mal musst du drei Dinge nennen, den Bezeichner des Objekts (Oliver), das betroffene Attribut (Haarlänge) und dessen Wert (4 mm). Damit wir für diese Angaben in Zukunft keine so langen Sätze mehr schreiben müssen, vereinbaren wir eine kurze und einheitliche Schreibweise. Solch eine Vereinbarung für eine Schreibweise nennt man Notation (>lat. System von Zeichen oder Symbolen).

Folgende Schreibweise legen wir zur Notation der Attributwerte von Objekten fest:

$$\text{Objektname.Attributname} = \text{Attributwert}$$

Diese Schreibweise bezeichnen wir auch als Kurzschreibweise oder Punktschreibweise.

Damit notiert dein Gesprächspartner den Inhalt des Telefonats kurz:

Franz.Haarfarbe = gelb
 Oliver.Haarlänge = 4 mm

Weitere Aufgabenbeispiele

Die Schwestern Frohsinn

Erstelle nach dem Vorbild der Abbildung links mit deinem Zeichenprogramm vier weibliche Figuren Carla, Petra, Franziska und Johanna. Überlege dir dazu zuerst, welche geometrischen Grundformen dir dein Zeichenprogramm anbietet und welche für Kopf, Rumpf, Arme, Beine usw. geeignet sind.

Tip: Sehr breite Linien sind manchmal auch ganz praktisch.

Gib die Werte der Attribute einiger deiner Objekte an (z. B. KopfInga.Radius = 1 cm, RumpfNicola.Breite = 2 cm), damit dein Banknachbar die gleiche Zeichnung auch schnell erstellen kann.

Idealer Pausenhof

Stell dir vor, du bist Landschaftsarchitekt/in und darfst den Pausenhof eurer Schule umgestalten. Was würdest du hinzufügen? Handballtore, Bäume, Schachbrett? Was würdest du entfernen bzw. verändern? Fertige in deinem Grafikprogramm einen Grundriss mit deinen Ideen an und beschrifte die darin enthaltenen Objekte ausreichend.

Autor

Peter Brichzin

Institut für Informatik
 Ludwig-Maximilian-Universität
 München
<http://www.brichzin.de>



Impressum:

Verleger: CDA Verlags- und Handelsges.m.b.H, A-4320 Perg, Tobra 9, **Herausgeber:** Prof. Mag. Peter Micheuz, **Redaktionsanschrift:** A-4320 Perg, Tobra 9, Tel.: 07262/57557, Fax: DW 44, e-mail: redaktion@cda-verlag.com **Internet:** www.cd-austria.at/ **Richtung:** Das Multimedia-Magazin für LehrerInnen und ErzieherInnen.

Manuskripte und Programme: Es wird keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte und Programme übernommen. Die Einsendung von Manuskripten jeder Art gilt als Zustimmung des Verfassers zum Abdruck in den vom Verlag herausgegebenen Publikationen. Der Verlag behält sich das Recht vor, eingesandte Manuskripte nicht zu veröffentlichen. Eine Gewähr für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann nicht übernommen werden. Für den Inhalt der Anzeigen haftet ausschließlich der Inserent, eine Prüfung seitens des Verlags erfolgt nicht!

Urheberrecht: Alle in den Publikationen des Verlages veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, schriftlichen Genehmigung des Verlages. Der Verlag übernimmt keinerlei Haftung für eventuell auftretende Kosten oder Schäden, welcher Art auch immer. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich.

Weil das Rad schon andere erfunden haben

Beispiele für „Good Practice“ im IMST-Wiki (Romy Müller & Heimo Senger, IMST)

Förderung von Innovationen im österreichischen Informatikunterricht sowie in E-Learning und E-Teaching

Das Unterstützungssystem IMST des BMUKK bemüht sich um eine Innovationskultur im österreichischen Bildungssystem. Gefördert wurden und werden Netzwerke sowie Unterrichts- und Schulprojekte in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Deutsch und Technik.

Aktuell können speziell Informatik-Lehrkräfte sowie VolksschullehrerInnen-Projekte in den Themenprogrammen „E-Learning und E-Teaching – Digitale Medien, Plattformen und Netzwerke für den Unterricht“ sowie (aufgrund einer Sonderförderung durch den Kärntner Wirtschaftsförderungsfonds nur in Kärnten) „Informatik kreativ unterrichten. Von der Volksschule bis zur Matura“ einreichen und umsetzen. (Weitere Themenprogramme unter www.imst.ac.at.)

Lehrkräfte entwickeln dabei selbstständig innovative Unterrichts- und Schulprojekte und setzen sie (mit inhaltlicher und organisatorischer Unterstützung) um. Zudem werden Unterrichts- und Schulentwicklungsinnovationen in den Netzwerken verbreitet und weiter thematisiert, womit ein Beitrag zur nachhaltigen Verankerung von „Good Practice“ gegeben ist. In den vergangenen Jahren sind so zahlreiche Beispiele für gute Praxis im Informatikunterricht und für E-Learning entstanden, die den Lehrkräften zur Verfügung stehen.

Eine Kooperation zwischen Hauptschule und Volksschule wurde im Projekt „... mehr online bitte!“ von Christian Nosko an der Hauptschule der Kongregation der Töchter der Göttlichen Liebe in Wien umgesetzt. Ziel des Projekts war die Vermittlung von Medien- und Informationskompetenz. Unter anderem wurde in Kooperation mit den Fächern Physik und Musik ein Akustik-Tag für eine Volksschule gestaltet.

Problemlösekompetenz und Programmierkenntnisse standen im Mittelpunkt des Projekts „Von LOGO zu RoboLAB“ von Johann Wallner an der Polytechnischen Schule in Wildon. Durch die Kombination von Programmentwicklung in verschiedenen Programmiersprachen und die Umsetzung anhand von programmgesteuerten Robotern wurde die Motivation der SchülerInnen gesteigert.

In einer AHS (BORG Graz) hat Karin Graf mit dem Projekt „Formen des Informatikunterrichts am Beispiel von Dreamweaver und CorelDRAW“ sich insbesondere mit der Evaluation von Informatikunterricht befasst und hinterfragt, welche Unterrichtsformen im Programmierbereich und in der Vermittlung von Anwendungsprogrammen sich für alle Beteiligten als zielführend und erfolgsversprechend erweisen.

Das waren nur vier der über 200 Projekte mit Informatik- und E-Learning-Bezug, zu denen Berichte im IMST-Wiki nachlesbar sind.

Welche Räder gibt's schon? Good Practice im IMST-Wiki

Alle in IMST entstandenen Unterrichts- und Schulinnovationen sind im IMST-Wiki gesammelt und veröffentlicht.

So hat z.B. Ruth Amon im Schuljahr 2009/10 an der Volksschule Leobersdorf in Niederösterreich ein Projekt mit dem Titel „Der Computereinsatz als motivierender und kreativer Weg zur Förderung der Lernkompetenzen“ durchgeführt. Der Computer wurde im Unterricht kreativ eingesetzt und hat die Schulkinder bei ihrem individuellen Lernen unterstützt.

Eine Publikation des Projekts IMST Jahrgang 8, Ausgabe 31, Herbst 2009

COMPUTER & SCHULE IMST

IMST NEWSLETTER

2 Bedingungen für einen erfolgreichen Computereinsatz	13 Erfahrung aus der Praxis	23 Gesellschaftliche Relevanz
--	------------------------------------	--------------------------------------

IMST setzt mit seinen Programmen seit jeher auch einen Schwerpunkt auf den Einsatz des Computers in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften sowie technischen Fächern und zuletzt Deutsch. Dieser inhaltlichen Fokussierung möchte der vorliegende IMST-Newsletter gerecht werden.

MINDT-Fächern durchzuführen und dabei inhaltlich begleitet und unterstützt zu werden. Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung sind wichtige Prinzipien des Projekts, die besonders dort, wo der fachdidaktische Boden noch nicht gut aufbereitet ist, von hoher Bedeutung sind.

Eine Initiative des BMUKK zur Weiterentwicklung des Mathematik-, Naturwissenschafts- und Informatikunterrichts in Österreich

INNOVATIONEN MACHEN SCHULEN TOP IMST

Hauptseite

Suchen Detailsuche

Alle Kategorien

Zufällige Seite

Anmelden

Erste Schritte

Kontakt und Feedback

Impressum

Hauptseite

Das IMST-Wiki

Das IMST Wiki ist eine Plattform für Lehrinhalte und Lernprozesse. Es ist ein Wiki für Lehrer/innen und andere Interessierte.

Gewinnspiel

Unter den im Zeitraum November 2009 bis 10. Jänner 2010 online gestellten Artikeln wurde ein Aufenthalt in Imst-Gurgltal verlost. Wir gratulieren der Gewinnerin!

Unterrichtsfächer

Biologie	Geometrisches Zeichnen
Chemie	Informatik
Deutsch	Mathematik
Geschichte	Physik
Geografie	Technisches Werken
	Weitere Fächer

LEHRGÄNGE/INITIATIVEN

SCHULTYP

Eine Zusammenschau: IMST-Newsletter zum Thema „Computer & Schule“

Perspektiven für einen innovativen Informatikunterricht sowie zum Einsatz des Computers hat der IMST-Newsletter „Computer & Schule“ (Herbst 2009) zum Inhalt. Das Heft beleuchtet unter anderem erforderliche Bedingungen für einen erfolgreichen Computereinsatz im Unterricht. Neben dem Thema „Bildungsstandards“ für Informatik und internationalen Bezügen werden auch „E-Learning & E-Teaching“ sowie zahlreiche Erfahrungsberichte aus der Praxis (u.a. IMST-Projekte) dargestellt. Weblogs, Wikipedia, fächerübergreifende Aspekte kommen dabei ebenso zur Sprache wie die gesellschaftliche Relevanz des Computers.

Und wo finde ich das?

Unter www.imst.ac.at/wiki können diese Projektberichte gesucht, gefunden, gelesen und als Inspiration für den eigenen Unterricht genutzt werden. Über den Link „Informatik“ bei den Unterrichtsfächern sowie über das Suchwort „Informatik“ können Projektberichte aus insgesamt über 1.000 Einträgen gesucht und gefunden werden. Und übrigens: Das Wiki ist auch offen für Ihre Beiträge innovativer guter Unterrichts- und Schulpraxis.

Einfach registrieren, eigene Unterrichtserfahrungen oder Materialien online stellen und mit anderen Lehrkräften teilen!

Für allfällige Fragen stehen wir Ihnen gerne unter imst@uni-klu.ac.at oder telefonisch (0463 2700 6138) zur Verfügung.

Schnapsschüsse von der **INFOS 2009** in Berlin. Der Herausgeber mit Johannes Magenheim (Seite 22) und anderen deutschen Fachdidaktikern ...



Memorandum zur informatischen Bildung

Erstfassung vom 18. März 2009

Unsere Gesellschaft wandelt sich immer mehr zu einer Informations- und Wissensgesellschaft. Daher ist der kompetente und verantwortungsvolle Umgang mit Information und Informatiksystemen eine unverzichtbare Schlüsselqualifikation. Alle wesentlichen Kräfte der Gesellschaft sind sich mittlerweile einig, dass nach dem Lesen, Schreiben und Rechnen der kompetente Umgang mit digitalen Medien zur vierten Kulturtechnik geworden ist.

Ob es unter diesen Bedingungen ausschließlich dem jeweiligen Schulstandort überlassen bleiben darf, Informationstechnologie und ihre Basis, das Fach Informatik, im Fächerkanon der Sekundarstufe I (Unterstufe) zu verankern, muss angezweifelt werden. Derzeit geschieht das aber, und zwar schulautonomen in unkoordinierter und heterogener Weise ohne jegliche homogenisierende Qualitätssicherung. Das Fehlen von zentralen Informatik-Lehrplänen und Bildungsstandards hat gerade in dieser Altersgruppe eine empirisch belegte, große inhaltliche Heterogenität und Unverbindlichkeit zur Folge. Das Ausbildungsniveau am Ende der Sekundarstufe I reicht von geringsten Kenntnissen bis zu bemerkenswerter Kompetenz. Eine Ursache dafür ist, dass mehr als ein Drittel der AHS-SchülerInnen bis zur 8. Schulstufe keinen formalen Informatikunterricht erhält.

Informatische Bildung kann nur durch ein Fach Informatik gewährleistet werden, das von dafür ausgebildeten InformatiklehrerInnen unterrichtet wird. Die Erfahrungswerte der letzten Jahre haben gezeigt, dass wichtige informatische Inhalte und Kenntnisse integrativ nicht vermittelt werden können und dass dafür Unterrichtszeit und eine Festlegung von Zielen und Inhalten (Lehrpläne, Bildungsstandards) notwendig sind. Eine kompetente Handhabung digitaler Werkzeuge sowie darüber hinaus gehende allgemein bildende informatische Bildungswerte können nur in einem Fach Informatik vermittelt werden, das auch als unabdingbare Voraussetzung für das Lernen mit digitalen Medien im Unterricht anderer Fächer gesehen werden muss.

Die großen Unterschiede informatischer Kompetenzen der SchülerInnen in der Sekundarstufe I führen

notwendigerweise zu schwierigen Rahmenbedingungen im verpflichtenden Informatikunterricht in der 5. Klasse (9. Schulstufe) sowie zu Benachteiligungen in weiterführenden berufsbildenden höheren Schulen. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf die fachliche Qualität des Informatikunterrichts am Beginn der Oberstufe und führt überdies zu einem rückläufigen Besuch des Wahlpflichtfaches Informatik. In drei deutschen Bundesländern (Bayern, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern) wurden die Zeichen der Zeit erkannt und ein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I etabliert. Dieses wird auch in den „Grundsätzen und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik in der Sekundarstufe I“ der GI e.V. auch für andere (deutsche) Bundesländer gefordert. Reformen sind möglich, wenn der schul- bzw. bildungspolitische Wille vorhanden ist.

Es geht in diesem Schreiben nicht primär darum, informatische Bildung für die AHS zentral zu verordnen, sondern ausschließlich um sinnvolle strukturelle, harmonisierende Maßnahmen für eine bessere Schule. In dieser muss Informatik sowohl in den Stundentafeln der AHS als auch im Bewusstsein schulpolitischer Entscheidungsträger jener Stellenwert zukommen, der naturwissenschaftlichen Fächern in Gymnasien vor mehr als hundert Jahren eingeräumt wurde.

Um die beschriebenen Ziele zu erreichen, soll daher in der Stundentafel der Sekundarstufe I das Fach Informatik im Ausmaß von mindestens 2 Wochenstunden verankert werden. Begleitend dazu sind sowohl Lehrpläne als auch Bildungsstandards für informatische Bildung am Ende der 8. Schulstufe notwendig. Zum zweiten muss eine geplante neue Maturaverordnung den vielen Informatik-Schwerpunktsetzungen an der Oberstufe der AHS Rechnung tragen und sowohl die mündliche als auch die schriftliche Informatikmatura in diesbezügliche Überlegungen miteinbeziehen. Zum dritten ist ernsthaft zu überlegen, ob es nicht an der Zeit ist, die typenbildenden Fächer im Realgymnasium, wenn dieses Konzept der AHS-Oberstufe beibehalten werden soll, nämlich Biologie, Physik, Chemie und Darstellende Geometrie durch das Fach Informatik zu ergänzen.

Dieses Memorandum wurde anlässlich der Tagung der AHS-BundeslandrepräsentantInnen für Informatik an den AHS in Linz (23./24. Februar 2009) unter der Koordination von Peter Micheuz verfasst. Die weiteren Unterzeichneten: Günther Schwarz, Walter Wegscheider, Helmut Caba, Andreas Wenth, Alfred Nussbaumer, Andreas Kiener, Gerald Kurz, Heinrich Strohmayer, Helmut Achleitner, Hermann Egger, Peter Zwigl, Theresia Oudin, Hubert Egger.