

5/2004

Das Multimedia-Magazin für Österreichs Schulen

www.cd-austria.at

CD Austria



Sonderheft des bm:bwk

◆ *Handreichung
für den Unterricht*

STANDARDS
IN DER
SCHULINFORMATIK

bm:bwk

Herausgegeben von Prof. Mag. Peter Micheuz

Hefte können, solange der Vorrat reicht, kostenlos beim Verlag nachbestellt werden: redaktion@cd-austria.at

Vorwort des Herausgebers

Es muss einen Grund geben, warum die öffentliche Diskussion über Standards gerade in Zeiten einer schwindenden humanistischen Bildungstradition zunimmt und für Bewegung in einer nicht zur Ruhe kommenden Schule sorgt. Soll sich die Institution Schule grundsätzlich einem sich beschleunigenden Umfeld entgegenstellen? Und als Insel der (seligen) Trägen somit auch das Thema „Standards in der Schule“ ignorieren?

Die seit ein paar Jahren veröffentlichte und intensive Auseinandersetzung mit dem Begriff Schulqualität, deren Evaluation und eine damit einhergehende Profilbildung vieler Bildungsinstitutionen durch diverse Schulprogramme ist ein nicht zu übersehendes Faktum. Im Zuge dieser Qualitätsdiskussion werden in zunehmenden Maße Standards thematisiert.

Ist es Zufall oder Notwendigkeit, wenn nun der einst großzügige, durch die Stundenreduktion im Vorjahr allerdings etwas eingebremste Ausbau der Schulautonomie durch die geplante Einführung von Standards ein gewisses Korrektiv erfährt? Offensichtlich soll dadurch ein befürchteter Qualitätsverlust in Bezug auf die Kernkompetenz der Schule – Vermittlung von Wissen und Können in fundamentalen Bereichen – großflächig abgewendet werden.

In einer demokratischen Gesellschaft gilt es, auf Basis von überprüfbaren Thesen auch im Bereich der Bildungspolitik zu verantwortungsvollen Lenkungsstrategien zu kommen. Frei nach Busch lautet also ein Beschluss, dass der Mensch was lernen muss. Es geht hier in erster Linie um das „Was und Wann“, das SchülerInnen wissen und können sollten, um grundlegende Standards zu erfüllen. Anscheinend ist das durchschnittliche Ergebnis bzw. der Output vieler schulischer Lernprozesse nicht mehr im gewünschten Maß vorhanden. Seit PISA wissen wir, dass das Wissen und Können der SchülerInnen in einigen Bereichen verbesserungswürdig ist. Und das Bessere ist ja bekanntlich der Feind des Guten. Gehen wir einmal davon aus, dass das letzte Abschneiden Österreichs – im Unterschied zu unserem Nachbarn Deutschland - bei PISA 2000 als gut zu bezeichnen war.

Wer sind aber die Gralhüter von Standards? Wer legt fest, was SchülerInnen in einer bestimmten Altersstufe wissen und können sollen? Wohl die LehrerInnen, oder? Aber definiert nicht jede Lehrperson ihren eigenen „Standard“. Oder sind die Standardisierer unter den nach bestimmten Vorgaben des Bildungsministe-

riums arbeitenden Lehrplanautoren, die das Wann, Was und Wie von Schülerkompetenzen festlegen, auszumachen?

Mitnichten! Lehrpläne umreißen im besten Fall lediglich das, was gelehrt werden soll. Und nicht das, was vom Schüler an konkreten Kompetenzen erwartet wird. Lehrpläne werden deshalb - euphemistisch ausgedrückt - von LehrerInnen nicht immer als Orientierungs- und Entscheidungshilfe wahrgenommen. Sieht man sich die neuen Lehrpläne an, dann verstärkt sich dieser Eindruck.

Gleichzeitig wird der Ruf nach Standards verständlich. Dies bedeutet nicht die Entmündigung der handelnden Personen im Unterrichtsprozess. Vernünftige Standards sollten vielmehr als eine verbindliche Grundorientierung, die Sicherheit, Transparenz und Vergleichbarkeit signalisiert, verstanden werden. Wir können gleichsam von einem Paradigmenwechsel sprechen, der uns weg von diffusen Forderungen von Rahmenlehrplänen hin zu realistischen, operationalisierten Lehrzielen führt. Mitunter kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass Lehrpläne mehr für Bildungstheoretiker als für Lehrer und Schüler geschrieben werden. Halten wir fest: Wir können uns an der Auseinandersetzung mit dem Thema „Standards in der Schule“ nicht vorbeiswindeln. Auch nicht im Bereich der Informationstechnologie, auch wenn die derzeitigen Initiativen den fundamentalen sprachlichen und mathematischen Bereich zum Inhalt haben.

Informatikbezogene Fächer sind – nicht zuletzt durch den unaufhaltsamen Wandel zu einer Informationsgesellschaft - in allen Schulen weitestgehend legitimiert und fallweise auch schon ausreichend institutionalisiert. Es ist nicht verwunderlich, dass sich daher auch in diesem dynamischen Bereich eine (gewünschte) Konsolidierung abzeichnet, die in Form von verbindlichen Standards bereits in Ansätzen ihren Ausdruck findet. Und das, obwohl die Vielfalt schulautonomer IT-Initiativen in allen Schultypen und die nahezu unüberschaubaren, unterschiedlichsten Rahmenbedingungen zunächst einmal den Eindruck vermitteln, dass an Standards nicht im entferntesten zu denken ist.

Und doch gibt es sie! Real existierend in Form von externen Zertifikaten wie z.B. dem ECDL und ansatzweise in Form von Projekten und Initiativen, die die Entwicklung von Standards im Bereiche der IT-Kompetenz vorantreiben. Im Ausland ist man hier fallweise bereits weiter. Einen ersten Eindruck davon sollen Sie mit der



Lektüre der Beiträge in diesem Sonderheft bekommen. Woran denken Sie, geschätzte Leserin und geschätzter Leser, wenn es um Standards im IT-Unterricht geht?

An den ECDL und andere Zertifikate? An die (gewünschte) Beherrschung von Standardsoftware? An Standardalgorithmen im Rahmen eines Informatikunterrichts, in dem noch programmiert (sic!) wird? An einheitliche Prüfungsanforderungen für SchülerInnen eines Schultyps oder an die einheitliche standardisierte Hardware-Ausstattung aller Schulen Österreichs? Oder gar an die Überprüfung allgemeinbildender Kenntnisse aus dem IKT-Bereich im Rahmen von PISA 2006?

Wenn Sie diesbezügliche Antworten bekommen und sich ein wenig orientieren wollen, sind sie herzlich eingeladen, sich in dieser CDA-Sonderausgabe zu diesem herausfordernden Thema, das keine Lehrperson unberührt lassen sollte, zu informieren.

Verständlicherweise kann das Thema Standards auf 30 Seiten unmöglich umfassend beleuchtet werden. Die Vielfalt und Qualität der Beiträge garantiert aber, dass Sie - vorausgesetzt, sie lesen die Artikel wirklich, wovon

ich ausgehe - mit Sicherheit klüger sein werden als vorher.

Abschließend möchte mich bei allen Autoren sowie dem Verleger der CDA-Sonderausgabe, Herrn Gutzelnig, für die gute Zusammenarbeit herzlich bedanken. Mein besonderer Dank gilt, stellvertretend für das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst, Herrn MR Dr. Anton Reiter.

Völkermarkt,
im März 2004

Peter Micheuz
*Alpen-Adria-Gymnasium
Völkermarkt
Universität Klagenfurt*



Inhaltsverzeichnis

Standards in den Informationstechnologien	4
IT-Infrastrukturstandards im Bildungsbereich	7
Zertifikate in Schulen - sind denn unsere Noten nichts mehr wert?	9
Verändert der ECDL den Informatikunterricht?	11
Test Your IT-Knowledge	14
Die Trägheit als Chance	15
Neue Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik	18
Informatische Bildung und PISA Standards – zur Umsetzung für die informatische Bildung	21
Langlebige Standards in einer schnelllebigen Welt	25
Überlegungen zum Erreichen eines Minimalstandards im Programmierunterricht	28
Informationstechnologische und informatische Bildungsstandards für österreichische Schulen	31
Ankündigungen, Buchvorstellungen	32



Standards in den Informationstechnologien

Die aktuellen Zauberworte der bildungspolitischen Diskussion heißen „Standards“ und alle Arten der „Qualitätsphilosophie“. Das wichtigste Kapitel im Bericht der Zukunftskommission „Zukunft:Schule-Strategien und Maßnahmen zur Qualitätsentwicklung“ macht das Handlungsfeld „Unterricht systematisch verbessern“ und „Qualität prüfen und sichern“ zum Kernbereich der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Standarddiskussion hat, nicht zuletzt durch die umfängliche Rezeption der internationalen Schülerleistungs-Vergleichstudien (TIMSS, 3.internationale Mathematik, Science-Study 1999, PISA – Programme for International Student Assessment- 2000, 2003, 2006), alle internationalen „Marktplätze“ der Schulreformer und Bildungsstrategen erreicht.

MR. Dr. Christian Dorninger
bm:bwk, Sektion II

Die OECD hat die Entwicklung durch die offizielle Auftragsvergabe von PISA losgetreten, Bildungsplaner in der europäischen Union beschäftigen sich mit Qualitätsfragen und empfehlen Standards in den Kernfächern (z.B. EU-Kom, DG-Bildung, Qualität in der beruflichen Bildung Nov. 2003), die deutsche Bildungsministerin lässt in einem umfänglichen Gutachten „Zur Entwicklung von Bildungsstandards“ (E. Klieme et al, 2003) eine einheitliche Einführung von Bildungsstandards über eine Rahmengesetzgebung prüfen und nun ist das Thema, in Expertenkreisen schon längst vorgearbeitet, auch in der österreichischen Bildungspolitik präsent.

Was sind Standards?

Bildungsstandards formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen. Sie benennen Ziele für die pädagogisch-didaktische Arbeit, ausgedrückt als erwünschte Lernergebnisse der Schüler. Durch ein Aufzeigen der Umsetzung dieser Ziele durch exemplarische Aufgaben und Aufgabengruppen konkretisieren sie den Bildungsauftrag der Schule.

Bildungsstandards benennen Kompetenzen, die dem Schüler vermittelt werden müssen, um zentrale Bildungsziele zu erreichen. Die Kompetenzen müssen in einer bestimmten Bildungsstufe erreicht werden. Die Kompetenzen werden so konkret beschrieben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell auch mit Hilfe von Testverfahren erfasst werden können.

In die Entwicklung dieser Bildungsstandards gehen gesellschaftliche und pädagogische Zielsetzungen, (fach)didaktische Aussagen zum Aufbau dieser Kompetenzen und – wenn gewünscht – Konzepte und Verfahren zur Testentwicklung ein.

Es liegt nahe, über Fachstandards auch im Informatikunterricht oder in der Umsetzung von Informationstechnologien allgemein nachzudenken, umso mehr, als hier bereits bedeutende Vorarbeiten geleistet wurden. Bereits während der schwedischen Ratspräsidentschaft vor 2 Jahren wurden „IT-Skills“ als Basisausbildung für alle Bewohner der 15 Mitgliedsstaaten festgemacht.

Ausbildung in den Informationstechnologien

Im jungen Fach „Informatik“ gibt es weniger Traditionen (und eingesessene Lehrbücher), die bei neuen Sichtweisen bremsend wirken könnten. Die Lehrpläne der „Informatik“ oder „angewandter Informatik“ sind wegen der rasch wechselnden Inhalte sehr allgemein gehalten und können kaum als Anleitung für konkretes Unterrichten angesehen werden. Bei den vielen technischen und informationstechnischen Normen der IT-Wirtschaft liegt es nahe, diese auch durch (Aus)bildungsstandards zu ergänzen.

In praktisch jedem Industrieland gibt es Versuche, IT-Ausbildungen zu normieren, vom Schweizer Informatikzertifikat über die Standards der deutschen Gesellschaft für Informatik bis zum ECDL, dem europäischen Computerführerschein, dem in Österreich als zertifizierte IT-Grundbildung deutlich zugesprochen wird und der einen „Quasistandard“ für den Übergang in die Oberstufenformen darstellt.

Daneben sind im österreichischen Schulwesen auch durch die Nähe zu beruflichen Qualifikationen die sogenannten IT-Industriezertifikate aktuell geworden: Seit ca. 3 Jahren werden Schulungs- und Beraterzertifikate der gängigen Kenntnisse im Anwendersoftware-, System- und Netzwerktechnik-Bereich angeboten. Die Ausbildungen sind äußerst produktnahe – haben daher auch einen begrenzten Lebenszyklus – aber weltweit anerkannt und daher auch extern normierend im oben angesprochenen Sinn.

Den Anfang machte die CISCO-Netzwerkakademie, die weltweit in unterschiedlichen Sprachen „vertrieben“ wird, schulisch curricular aufgebaut ist (über 4 fiktive Semester) und mit der Umsetzung in gut aufbereiteten Telelernsequenzen über den Unterricht hinaus zu einer interessanten Ausbildung geworden ist. Die CCNA-Ausbildung (Cisco Certified Network Associate) ist auch mit einem Laborbetrieb ab dem 2. Semester verbunden und setzt einen Quasistandard für die Netzwerkausbildung. Im Bereich der Cisco-Akademien gibt es auch Online-Lernsequenzen von anderen Produkten (sogenannte sponsored curricula) wie JAVA oder Webseitengestaltung.

Anwendersoftware und Betriebssysteme werden über Zertifikate der Firmen Microsoft (MCP, MCSE, MOS, MS-Admin); Novell (CNA) oder auch über Module des



ECDL-Advanced (derzeit 4 Module) abgehandelt. Die Erfolge sind bisher deutlich geringer als beim ECDL oder der Cisco-Netzwerkakademie.

Ein ausgezeichnetes Produkt wurde mit viel Input der österreichischen Gruppe für betriebswirtschaftliche Anwendersoftware (sogenannte ERP-Systeme – Enterprise resource planning) mit SAP-Österreich entwickelt: Gemeinsam mit dem Mandanten für österreichische Buchhaltungsnormen wurde ein SAP-Zertifikat für Schüler und Lehrer entwickelt, das großen Anklang findet und in vielen Bereichen umgesetzt wird.

Nicht gerade stringent in Richtung Standardisierung läuft es bei Open Source Produkten: Ausbildungsstandards widersprechen eigentlich der Open Source Philosophie, ergaben aber andererseits Ansbuch für eine Verbreitung von Open Source Produkten. Da professionelle Zertifikate hier recht hoch angesiedelt sind (beispielsweise LPI - Linux-Professional Institute, Module 101 und 102), wurde zur Beförderung des Open Source Gedankens ein Einsteigerzertifikat entwickelt (Austrian Open Source Certificate), das gerade auf einem Prüfungsserver umgesetzt wird. Bewährt sich dieser „Power-User“-Abschluss, kann über weitere Entwicklungsschritte nachgedacht werden.

Schließlich runden noch einige anlaufende Kurse (und Zertifikate) zu Lernplattformen und Datenbanksystemen (Oracle) die beschriebenen Entwicklungen ab.

IT-Abschlüsse als Vorbild für die Bildungsstandard-Diskussion?

Die beschriebenen IT-Zertifikate haben ihre Entsprechung bei Sprachprüfungen und Fremdsprachzertifikaten und bei einigen ähnlichen Entwicklungen im kaufmännischen und technischen Bereich (so sind beispielsweise wichtige technische Verfahren wie Schweißen, aber auch die Ausbildungen dazu, europaweit normiert). Sind diese Bemühungen um normierte Ausbildungen im IT-Bereich nun Vorbilder, Vorläufer oder abschreckende Beispiele für die angesprochenen Bildungsstandards?

Die österreichische Schule mit ihrem hohen Maß an Lehrfreiheit und den leider damit auch verbundenen recht unterschiedlichen Leistungsniveaus in gleichen Schultypen (und Schulstufen) – wie in den Schülerleistungsvergleichsstudien festgestellt wurde – braucht ein Maß an „Externalisierung der Leistungsbereitschaft“. Positive Entwicklungen und hochstehende Pädagogik und Didaktik sollen auch nachvollzogen werden können – ganz abgesehen von einer gewissen Egalität der Bildung in gleichen Bildungstufen im Bundesgebiet. D.h. nicht nur die Schülerinnen und Schüler stehen auf dem Prüfstand, sondern auch Lehrende, Klassen und Schulstandorte – in der jeweils angemessenen Form.

Ein Vehikel dazu ist, exakte (aber auch rasch veränderbare) Zielsetzungen zu vereinbaren, und sie auch wirklich zu evaluieren. Der österreichischen Schule fehlt die „Evaluationskultur“, sagt uns die Zukunftskommission, daher müssen wir Schritte setzen, vom überprüfbareren Schulprogramm bis zum Systemmonitoring, um diese Kultur zumindest in zurückhaltender Form aufzubauen.

An den IT-Zertifikaten (ähnlich an den Sprachzertifikaten) wurden in den letzten Jahren wesentliche Prinzipien eines Umgehens mit Standards getestet:

- ✘ Es gibt Maßstäbe innerhalb und außerhalb des „normalen“ schulischen Unterrichts. Der ECDL zeigt uns den Umgang mit einfachen Vorgaben, standardisierten Fragestellungen, Praxistests und eine Kultur des Updating (Syllabus 4.0) und der Qualitätssicherung.
- ✘ Die IT-Zertifikate sind weltweit anerkannt; sie haben nicht zuletzt dadurch einen Teil des durch Lehrpläne wenig determinierten Unterrichts ersetzt. Sie gestatten eine weltweite Vergleichbarkeit von erfüllten Anforderungen in einer zumindest technisch globalisierten Welt.
- ✘ Die Vorbereitungs- und Prüfungsformen sind nicht gerade hochstehend (Multiple-Choice-Tests, wenig aktivierende Fragestellungen u.a.), aber in dieser standardisierten Form beliebig und recht kostengünstig einsetzbar. Sie müssen für ein anspruchsvolles Unterrichtsgeschehen doch zumindest um einige offene Arbeits- und Beurteilungsformen ergänzt werden.

Nach drei Jahren Erfahrungen mit breit eingesetzten IT-Zertifikatsprüfungen lassen sich zwei recht klare Schlüsse ziehen, die auch zahlenmäßig gut zu untermauern sind:

1. Je einfacher Lern- und Prüfungsinhalte sind, je mehr ein grundsätzliches Niveau zur Diskussion steht, desto besser sind normierbare und standardisierbare (Zwischen)abschlüsse einsetzbar. Komplexes Know-how und freiwillige Endabschlüsse führen nicht zu guten quantitativen Ergebnissen. Die Prüfungszahlen beim ECDL sind fulminant (über 320.000 Modulprüfungen, 25.000 Abschlüsse, 42.000 Lehrende und Schüler im „System“) und werden weiter ausgebaut. In einigen Schulformen definieren die ECDL-Inhalte faktisch den EDV/IT-Unterricht. Die anspruchsvollen IT-Industriezertifikate werden als Schulung und Lehrgang gut angenommen, die lehrgangsinternen Zwischenprüfungen werden auch gerne abgelegt, aber an der Umsetzung bei der optionalen Abschlussprüfung, die extern abzulegen ist, fehlt es. Standards in oberen Jahrgängen eines Schulsystems müssen reiflich überlegt und komplex „evaluiert“ werden.
2. Je mehr diese Bildungsstandards im weiteren (oder späteren) Bildungs- oder Berufsleben nachgefragt werden und nützlich sein können, desto mehr werden sie angenommen. Je globaler die Anforderungen sind,



desto deutlicher wird der Nutzen in Arbeitsbereichen, wo man weltweit kommunizieren und bei Entwicklungsprojekten auch zusammenarbeiten kann. Hier haben die berufsbildenden Schulen bezüglich Akzeptanz dieser schulexternen Leistungsnachweise immer leichte Vorteile gehabt.

Daher sind die bekannten und für Österreichs Schüler und Lehrer breit angebotenen IT-Abschlüsse eine Art Vorläufer für die weiteren Entwicklungen bei den Bildungsstandards. In durchaus positivem Sinne, wenn man die Zwischenergebnisse hinsichtlich Wirksamkeit und Beteiligung ansieht. Aber auch zur Vorsicht mahnend, wenn man sich die Bedingungen für Vorbereitung und Prüfungen ansieht, die verarmte Didaktik anbieten und manchmal bestenfalls mit

Trainingsphasen verglichen werden können. Für einen Unterricht dieser Form, de facto für einen Prüfungsfragenkatalog zu lernen, hat sich das Wort „Eingührung des Unterrichts“ eingebürgert. Weitgreifende, komplexe und vielfältige Methoden bietende Ansätze sind auch eine Art „Qualitätssiegel“, vor allem für den Abschluss der Sekundarstufe (Fachbereichsarbeiten, Diplomarbeiten, Ingenieurprojekte im Team u.a.). Diese kann und darf man sich durch „Standardisierungen“ nicht zerstören lassen. Dies ist ähnlich, wie sich das komplexe Erfahrungswissen von guten Netzwerk- und Systembetreuern oder Open Source-Spezialisten nicht in einem Test abfragen lässt. Die Erfahrungen mit den komplexen IT-Inhalten zeigen, dass man diese Tendenz nicht unterschätzen darf. Wenn eine Synthese von maßvoller Standardisierung in Kernbereichen des Unterrichtsgeschehens vor Nahtstellen im Bildungsgang und Erhaltung der komplexen und offenen Arbeitsformen gelingen kann, wird dieses aktuelle Thema zu einem Erfolg. Viel Erfahrung und Sensibilität sind jedoch angebracht!

Kriterien für Bildungsstandards (Klieme et al.)

1. **Fachlichkeit:** Bildungsstandards sind jeweils auf einen bestimmten Lernbereich bezogen und arbeiten die Grundprinzipien der Disziplin bzw. des Unterrichtsfachs klar heraus.
2. **Fokussierung:** Die Standards decken nicht die gesamte Breite des Lernbereiches bzw. Faches in allen Verästelungen ab, sondern konzentrieren sich auf einen Kernbereich.
3. **Kumulativität:** Bildungsstandards beziehen sich auf die Kompetenzen, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt im Verlauf der Lerngeschichte aufgebaut worden sind. Damit zielen sie auf kumulatives, systematisch vernetztes Lernen.
4. **Verbindlichkeit für alle:** Sie drücken die Mindestvoraussetzungen aus, die von allen Lernern erwartet werden. Diese Mindeststandards müssen schulformübergreifend für alle Schülerinnen und Schüler gelten.
5. **Differenzierung:** Die Standards legen aber nicht nur eine Messlatte an, sondern differenzieren zwischen Kompetenzstufen, die über und unter bzw. vor und nach dem Erreichen des Mindestniveaus liegen. Sie machen so Lernentwicklungen verstehbar und ermöglichen weitere Abstufungen und Profildbildungen.
6. **Verständlichkeit:** Die Bildungsstandards sind klar, knapp und nachvollziehbar formuliert.
7. **Realisierbarkeit:** Die Anforderungen stellen eine Herausforderung für die Lernenden und die Lehrenden dar, sind aber mit realistischem Aufwand erreichbar.

Literatur

Günter Haider, Ferdinand Eder, Werner Sprech, Christiane Spiel, Zukunft:schule, Strategien und Maßnahmen zur Qualitätsentwicklung, Wien, 2003.

OECD, Lernen für das Leben – erste Ergebnisse von PISA 2000, Paris, 2001.

EU-Kommission, DG Bildung und Kultur, Qualität in der beruflichen Bildung, November 2003.

Eckhard Klieme et al, Zur Entwicklung von Bildungsstandards - Expertengutachten für die Kultusministerkonferenz, Bonn, 2003.

Kultusministerkonferenz BRD, Beschluss – Bildungsstandards im Fach Mathematik, Dezember 2003

Autor

MR. Dr. Christian Dorninger
bm:bwk, Sektion II
Leiter der IT-Koordination
(Sektion Berufsbildung)



Impressum:

Verleger: CDA Verlags- und Handlungsges.m.b.H, A-4320 Perg, Tobra 9, **Herausgeber:** Prof. Mag. Peter Micheuz, **Redaktionsanschrift:** A-4320 Perg, Tobra 9, Tel.: (+43) 07262/57557, Fax: (+43) 07262/57557-44, e-mail: redaktion@cda-verlag.com **Internet:** <http://www.cda-verlag.com>, <http://www.cd-austria.at/>, <http://www.vallver-sionen.com>, **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.

IT-Infrastrukturstandards im Bildungsbereich

Das Szenario:

Stärker als so mancher andere Lebensbereich in Österreich wurde das Bildungssystem in den letzten Jahren sowohl im pädagogischen als auch im Verwaltungsbereich informationstechnologisch durchdrungen, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen:

Praktisch alle öffentlichen und privaten Schulen in Österreich (mehr als 6.350) sind vernetzt und verfügen über Internetanschlüsse, ca. 150.000 Computer sind an den Schulen installiert, in ca. 6.000 Klassen (von ca. 50.000 insgesamt) stehen ein oder mehrere Computer mit Internetanschluss.

MR. Dr. Rudolf Apflauer - Leiter der IT-Gesamtkoordination im bm:bwk

An ca. 280 österreichischen Schulen findet der Schulversuch „Notebook als permanentes Unterrichtsmittel“ statt, indem überwiegend mit Hilfe des Computers und dem Internet gelernt wird. Einige E-Learning- bzw. E-Teaching-Projekte wie etwa FUBB (Fernunterricht in der Bildung Berufstätiger), ELSA (E-Learning im Schulalltag), Virtuelle Schule oder schule.at werden von offiziellen Stellen evaluiert, darüberhinaus werden Notebooks in großer Zahl auch ohne Schulversuch von Schülern und Lehrenden im Unterricht und für das Lernen in der Schule bzw. zu Hause genutzt.

In der Lehrendenfortbildung gibt es das ganze Jahr über an den Pädagogischen Instituten IT-bezogene Aus- und Fortbildungsveranstaltungen. Es kann davon ausgegangen werden, dass ca. 80 - 85 % der Lehrenden, das sind ca. 96.000 - 102.000, über IT-Basiskenntnisse verfügen. Ca. 12.000 Lehrende haben durch die Beteiligung am Projekt „Intel-Lehren für die Zukunft“ oder an gleichwertigen Ausbildungslehrgängen nachvollziehbare didaktische IT-Kompetenzen erworben, darüber hinaus haben zahlreiche Lehrende selbstorganisiert qualitativ hochwertige IT-Kompetenzen erreicht, mehrere tausend haben den ECDL absolviert und etliche hundert auch qualifizierte firmenspezifische IT-Ausbildungen erfolgreich abgeschlossen.

Im Verwaltungsbereich verläuft die Entwicklung gleich dynamisch. An vielen Schulen sind Schul- bzw. Schülerverwaltungsprogramme im Einsatz, die Stundenplanerstellung erfolgt vielerorts automatisationsunterstützt. Weitere IT-Anwendungen betreffen die Mehrdienstleistungsabrechnung für vom Bund besoldete Lehrende, die Kassabuchführung an Bundesschulen, die Schulbuchaktion-online, die Schülerverwaltung inkl. Zeugnisdruck, das elektronische Klassenbuch oder den Vollzug des Bildungsdokumentationsgesetzes.

Diese Entwicklung ist prozesshaft zu sehen und wird sich in nächster Zukunft weiter rasant fortsetzen. IT ist aus dem schulischen Leben nicht mehr wegzudenken, digitale Kompetenzen im Sinne einer Nutzung der Informationstechnik zur effizienten und effektiven Bewältigung von Aufgaben sind für jeden Einzelnen unumgänglich. Einer vorausschauenden, die zukünftige Entwicklung antizipierende Planung von Ressourcen kommt somit besondere Bedeutung für Schulen und Schulerhalter zu.

Ein Trend zu einheitlichen, universellen IT-Applikationen und IT-Services unter Ausnutzung der bestehenden Schulvernetzung (Austrian School Network) und der Möglichkeiten des Internets ist unverkennbar. Lokale IT-Anwendungen in Bildungseinrichtungen werden zunehmend durch Webapplikationen ersetzt oder über Schnittstellen eingebunden, soferne dadurch wirtschaftliche oder organisatorische Vorteile erwartet werden können.

Die Festlegung von Standards für die IT-Aus- und Fortbildung, für das Management digitalisierter Informationen, für IT-Services und auch für die IT-Infrastruktur an Schulen sowie deren Weiterentwicklung entsprechend den gegebenen Anforderungen sind eine unverzichtbare Hilfe, um in dem geschilderten Umfeld mit der IT-Integration schritthalten zu können.

Was sind Standards und warum sind Standards für die IT-Infrastruktur erforderlich?

Die Microsoft-Encarta versteht unter Standard: Richtwert, Norm, fester Maßstab, Wert eines häufig auftretenden Merkmals und unter standardisieren: Einen Standard einführen, vereinheitlichen, Aufstellen von Güteklassen, Beschränkung auf wenige Typen infolge Normung.

Diesen Definitionen kann für den Bereich der IT-Infrastruktur mit folgenden Ergänzungen zugestimmt werden:

1. Festgelegte Standards sind als Mindeststandards zu verstehen, höherwertige Leistungsmerkmale sind zulässig.
2. Akzeptanz ist erforderlich. Die Standards müssen so festgelegt werden, dass sie von den Schulen angenommen und erfolgreich umgesetzt werden können.
3. Durch Standards darf weder eine Exklusivität von Produkten und noch eine Monopolstellung gefördert werden.
4. Die Standards müssen relevant, strukturiert, präzise, verlässlich, verarbeitbar und vergleichbar sein.

Auf dieser Basis hat das bm:bwk zum ersten Mal im Jahre 1998 Standards für Hard- und Software festge-

legt, um Schulen im Rahmen des Projekte UPIS-RAP eine Orientierungshilfe und eine Planungsgrundlage für IT-Beschaffungen zu geben.

Seither wurden diese Standards parallel zum Fortschritt des IT-Einsatzes an Schulen, den absehbaren Anforderungen, der technischen Entwicklung und den Marktangeboten weiterentwickelt. Sie haben den Charakter von Empfehlungen mit dem Ziel eines Investitionsschutzes.

Derzeitige IT-Infrastrukturstandards

1. Die nachstehend angeführten IT-Infrastrukturstandards sind als Empfehlungen bei einer Neuausstattung zu sehen.
2. Die Richtlinien und IT-Standards beziehen sich auf PC-Netze in Schulen, wobei einerseits die bekannten Anforderungen der überwiegend im Unterricht eingesetzten Softwareprodukte berücksichtigt wurden, andererseits die für den Verwaltungsbereich die bekannt gegebenen Anforderungen für SAP und ISO/I.Deal. Sollte beabsichtigt sein, eine andere IT-Architektur in einer Schule einzurichten, wäre sicherzustellen, dass die Regeln für die Funktionalität, die Systemproduktivität, für Sicherheit und Datenschutz, usw., wie sie hier dargelegt werden, in mindestens gleichem Maße eingehalten werden.
3. Alle angeführten Werte sind Mindestanforderungen und sollen eine Hilfe für eine realistische Planung von IT-Ausstattungen sein. Eine uniforme IT-Ausstattung geht am Bedarf der Schulen vorbei und ist daher nicht vorgesehen.

Vernetzung:

Allgemeine Zielsetzungen und Grundsätze:

- ✗ Das Verkabelungssystem ist so zu gestalten, dass gleichzeitig Daten-, Sprach- und Videoübertragungen möglich sind.
- ✗ Es ist eine strukturierte Verkabelung vorzusehen, bei der auch virtuelle LANs eingerichtet werden können.
- ✗ Eine Trennung der Bereiche Verwaltung und Pädagogik muss grundsätzlich möglich sein, die Bibliotheken gehören zum pädagogischen Bereich.
- ✗ Datenleitungen, die von außen in die Schule einlangen und über die sowohl Verwaltungsdaten als auch Daten für den pädagogischen Bereich übertragen werden, sind zunächst in einen geschützten Bereich in die Verwaltung zu führen. Von dort wird eine Verbindung zum pädagogischen Bereich hergestellt.
- ✗ Ein Schulintranet für die schulinterne Kommunikation zwischen Lehrer, Schulverwaltung und Schüler ist mit einzuplanen.
- ✗ Ein komfortabler Zugang zum weltweiten Internet ist von jedem Arbeitsplatz in der Schule vorzusehen.
- ✗ Bei serverbasierten Systemarchitekturen ist zu prüfen,

ob die durchzuführenden Applikationen verwendbar sind.

Im Detail:

- ✗ Die verwendeten Kabel müssen der ISO-Norm für Kategorie 5-Verkabelung entsprechen (Kategorie 7 bei Video-Übertragungen) und in Kabelkanälen verlegt werden.
- ✗ Switches sind als Stockwerksverteiler vorzusehen, ebenso anstelle von Hubs bei 100 Mbit Ethernet-Netzen, als LWL-Verteiler und zur Koppelung von LAN-Segmenten.
- ✗ Für die EDV-Geräte sind eigene, von den Lichtstromkreisen getrennte Stromkreise vorzusehen.
- ✗ Bei der Verwendung von Funk-LAN Einrichtungen für Teilnetze ist eine Raumfeldmessung grundsätzlich durchzuführen.

Verteilung der Arbeitsplatzanschlüsse nach Funktionen bzw. Sicherheitserfordernissen:

Verwaltung:

Direktion	Hochsensible
Administration	Verwaltungsdaten
Sekretariat	

Pädagogischer Bereich:

Direktion	
Administration	
Sekretariat	
Konferenzzimmer	Schulintranet,
Lehreraufenthaltsraum	Internet
Beratungsraum	
Sprechzimmer	

Informatikunterrichtsräume:

Unterstufe	IT-Unterricht, IT-Schulung
Oberstufe	
IT-Labors	Schulintranet, Internet

Sonstige Unterrichtsräume:

Klasse	
Teilungsraum	
Sonderunterrichtsraum	IT-Anwendungen,
Sammlung	Schulintranet, Internet
Bibliothek-Mediathek	
Mehrzweckraum	

Als Sonderunterrichtsräume und Sammlungen gelten Räume für Biologie und Umweltkunde, Chemie, Physik, Bildnerische Erziehung, Technisches Werken, Textiles Werken, Musikerziehung, Leibeserziehung.

Sonstige Räume:

Schularzt	IT-Anwendungen,
Küche, Buffet	Schulintranet, Internet

**E-Mail Standards:**

Diese Standards umfassen die Erreichbarkeit über Kommunikationsprotokolle (SMTP/POP/IMAP), die Codierung der Mail (MIME,S/MIME), die Verwendung von Verzeichnisdiensten (LDAP), Signatur und Verschlüsselung (S/MIME, CRL bzw. OCSP) sowie bei Remotezugang (VPN,SSL,TLS bzw. IPSEC).

Internetzugang:

Anzustreben ist eine permanente Verbindung mit einer Bandbreite, die sich aus der Summe von 20kbit/s pro Arbeitsplatz ergibt.

Sicherheit, Datenschutz:

Getrennte Einrichtung von Intranet und Internet-Komponenten der Schule (z.B. VPN). Erhöhung der Betriebs- und Ausfallsicherheit durch Verteilung der IT-Verarbeitung auf mehrere Server. Einsatz einer zentralen serverbasierenden Virenschutzsoftware und Filtersoftware für Web- und E-Mail.

Gewährleistung Betrieb:

Der Abschluss von Wartungsverträgen für die IT-Infrastruktur, eventuell mit externen Firmen, wird empfohlen. Diese Firmen müssen Qualitätsstandards erfüllen (ISO 9000 zertifiziert) und qualifizierte Mitarbeiter beschäftigen.

Beschaffung und Finanzierung:

Eine einheitliche Ausstattung je Schulbehörde zur einfacheren Wartung der IT-Infrastruktur erscheint zweckmäßig. Der Kostenermittlung sind die Gesamtkosten des Nutzungszeitraumes (Erstanschaffung, Wartung, Betrieb) zugrunde zu legen.

Autor

MR. Dr. Rudolf Apflauer
Leiter der IT-Gesamtkoordination im
bm:bwk
<http://www.efit.at/infrastruktur>



Zertifikate in Schulen - sind denn unsere Noten nichts mehr wert?

Seit dem Beginn der Initiative „ECDL an Schulen“, und der Einführung von externen Zertifikaten in das österreichische Schulwesen gibt es eine lebhaft Diskussions über den Sinn solcher Zertifikate.

Viele Lehrer/innen sehen in der Einführung externer Zertifizierungen einen Angriff auf das bestehende Notensystem und die Befähigungen und Berechtigungen, die mit unseren Schulnoten verbunden sind.

Mag. Dr. Ernst Karner
IT in Schulen GmbH

Der ECDL war nicht das erste Zertifikat, das in österreichischen Schulen integriert wurde, die Sprachzertifikate (Cambridge Certificate, etc.) waren früher da, und da müsste die Diskussion eigentlich noch heftiger geführt werden als bei IT Zertifikaten. Bei den Sprachzertifikaten gibt es bereits eine klare Beurteilungsrichtlinie desselben Unterrichtsgegenstandes und zugleich wird dieser Gegenstand durch Lehrer/innen mit einer einschlägigen Lehramtsprüfung unterrichtet.

Die Informationstechnologie hatte also andere „Startvoraussetzungen“, und doch war die Diskussion hier heftiger und kontroversieller. In der IT gab es bis dato keine Lehramtsprüfung. Mit den ersten Absolventen ist frühestens 2004 zu rechnen.

Die Informatik unterrichtenden LehrerInnen hatten sich mit viel Engagement und unter großem Einsatz meist in ihrer Freizeit an die Materie herangearbeitet. Die Ergebnisse waren und sind dem entsprechend doch unterschiedlich. Von einem Standard im Informatikunterricht kann da nicht die Rede sein.

Die Initiative „ECDL an Schulen“ hat hier vieles bewirkt

Besonders aus dem Bereich der AHS kommen immer wieder Stimmen, dass der IT-Unterricht mehr sein soll, als das „Hinlernen“ auf ein Standardzertifikat. Die exakt operationalisierten Ziele des ECDL werden als Hemmschuh für die freie Entfaltung der pädagogischen Aufgabe bezeichnet. Zusätzlich belastet der unsinnige „Microsoftfasser Religionskrieg“ fallweise das SOFTWAREUNABHÄNGIGE Zertifikat des ECDL.

Um den ECDL zu begreifen, muss man die Entstehungsgeschichte des Zertifikats kennen, und die Beweggründe es zu entwickeln.

Der ECDL wurde in seinen Grundzügen 1994 in Finnland erfunden. Das Ziel seiner Erfinder war, einen Standard zu definieren, der beim Einstieg ins Berufsleben festgelegt ist. Ein Neueinsteiger in einen Büroberuf soll über bestimmte Grundfähigkeiten und –fertigkeiten der üblichen Büroanwendungen gesichert verfügen. Genau dort setzt der ECDL an! Man diskutiert heute über die



Qualität unserer Schulen und des Unterrichts. Die vielerorts überstrapazierte PISA-Studie hat doch einigermaßen Aufsehen erregt. Dabei ist der Umstand, dass Österreich international gesehen knapp über dem Durchschnitt liegt, eigentlich nicht wirklich befriedigend. Nachdenklich macht jedoch, wenn man genauere Analysen sieht. Die Schere zwischen der „besten“ und der „schlechtesten“ AHS Österreichs ist deutlich größer, als zwischen dem besten und schlechtesten Land der OECD Studie. Und das bei der gleichen Lehrplangrundlage. Und wenn das schon in den naturwissenschaftlichen Gegenständen so divergierend ist, muss man in IT-nahen Unterrichtsgegenständen, wo es nicht einmal einen Ausbildungsstandard für die Unterrichtenden gibt, sicherlich noch größere Differenziertheit und größere Qualitätsunterschiede erwarten.

Sicherlich kann man darüber diskutieren ob denn Statistiken eine seriöse Aussage über Unterrichtsqualität sein können, man kann immer alles in Frage stellen. Aber die Anforderungen der Wirtschaft, beim Einstieg in den Beruf, kann man nicht mit pädagogischen Vorbehalten und Bedenken zerreden; diese Standards begegnen unseren Schüler/innen jedenfalls, und dafür gilt es sie vorzubereiten. Unsere Kinder sollen beim Berufseinstieg über möglichst gute Chancen verfügen, und es ist Aufgabe und Verpflichtung eines guten Pädagogen, diese Chancen zu maximieren.

Eine Schulnote ist in den Augen eines Lehrers, einer Lehrerin eine objektive Aussage über das Können seiner Schüler/innen, objektiv und verantwortungsvoll. Aber trotz allem sind die Noten unterschiedlicher Lehrer/innen an verschiedenen Schulen nicht vergleichbar. Man kann von der Wirtschaft nicht erwarten, dass sie ein Dossier über die verschiedenen Schulen und Unterrichtskräfte führt und zusätzlich die Lehrpläne überblickt. So sind diese Standards entstanden: von der Wirtschaft für die Wirtschaft. Ein Kollege hat einmal gemeint: „Natürlich können wir externe Zertifikate wie den ECDL als Bestandteil der Grundausbildung ablehnen, aber können wir verantworten, dass unsere Kinder, nach Abschluss der Schullaufbahn gezwungen werden, umgehend Kurse in der Erwachsenenbildung zu besuchen um dort die Zertifikate zu erwerben, die wir Ihnen eigentlich auch mitgeben könnten; denn unterrichten tun wir das ja“.

Zertifikate, und damit ist vor allem die zweite Kategorie, die der Firmenzertifikate gemeint, bieten aber auch die Möglichkeit den Schüler/innen eine Zusatzinformation mitzugeben, eine Information über besondere Talente und Neigungen. Ein Cisco Spezialist bekommt möglicherweise die gleiche Gegenstands-Note wie ein Linux- oder Microsoft Spezialist. Das Zertifikat sagt also mehr aus, mehr über persönliche Neigungen und Vorlieben.

Dass der ECDL bzw. andere Zertifikate von manchen Unterrichtenden als „Krücke“ angesehen wird und sich in manchen Schulen als „heimlicher“ Lehrplan entwickelt hat, ist kein wirklicher Schaden. Falsch wäre es, wenn darüber hinaus nichts mehr geleistet würde, wenn das der einzige Ertrag wäre. Der ECDL eignet sich auch vorzüglich als Niveauregulativ an Übergabeschnittstellen zu anderen Schulen oder Bildungseinrichtungen.

Seit der Einführung des ECDL in den Schulen hat das IT-Grundwissen messbar zugenommen. Der ECDL wurde in der ersten Phase im Bereich der Maturant/innen angesiedelt, inzwischen ist das IT-Wissen unserer Jugendlichen angestiegen, viele „14-jährige“ schließen ihn heute bereits ab. Auch da entflammen sich immer wieder Diskussionen darüber, ob denn so junge SchülerInnen Datenbanken oder eine Tabellenkalkulation schon verstehen können. Wahrscheinlich noch nicht, aber dazu sind die einschlägigen Unterrichtsgegenstände da, nicht die IT. IT vermittelt vor allem die Kenntnis im Umgang mit den Werkzeugen.

Die österreichische Initiative, den ECDL in die Schulen zu bringen ist zu einer international beachteten Innovation geworden. In vielen Ländern Europas wird Österreich ob des Erfolges bewundert, viele Länder (Deutschland, Schweiz, Italien, Tschechien, Dänemark, ...) überlegen ähnliche Aktionen. Der ECDL in Schulen stellt eine beispiellose Erfolgsgeschichte in österreichischen Schulen dar. Im Jahre 2003 haben etwa 30.000 Schüler/innen, das entspricht etwa einem Drittel aller Schüler/innen (100.000 Schulabgänger/innen pro Jahr) mit dem ECDL in der Schule begonnen. In den Jahren seit dem Bestehen des Vereins „ECDL an Schulen“ haben über 80.000 Lehrer/innen und Schüler/innen den ECDL gestartet, zirka 28.000 Schüler/innen und 6.800 Lehrer/innen haben bereits alle Teilprüfungen absolviert.
Vergl.: www.edu.ecdl.at

Die Initiative hat weitere Aktivitäten ausgelöst: Seit dem Jahr 2000 werden den Schüler/innen der Sekundarstufe II Zertifikate von CISCO und MICROSOFT angeboten. In der Folge wurden diese Angeboten erweitert, das Portfolio umfasst nun auch SAP, LINUX, Bitmedia CSA und CST, ORACLE und NOVELL; weitere sollen folgen.
Vergl.: www.ccit.at

Aber nicht nur IT Zertifikate sollen den Schüler/innen beim Berufseinstieg zur Seite stehen; neu sind Wirtschaftszertifikate:

Der EBDL (European Business Driving License oder auch Wirtschaftsführerschein) ist ein Zertifikat für gehobenes wirtschaftliches Wissen; zurzeit sicherlich am besten für Schüler/innen von Schulen mit kaufmännischen Schwerpunktsetzungen (HAK und HLW) geeignet.

Der Unternehmerführerschein der österreichischen Wirtschaftskammer setzt da etwas weiter unten an. Zielgruppe sind Schüler/innen ab der 7. Schulstufe sowohl der APS und AHS; besonders geeignet für den Unterricht sind engagierte Wirtschaftsgeografielehrer/innen. Ein Börsezertifikat für Schüler/innen ist angedacht. Vergl.: www.cceco.at

Als weitere wichtige Initiative, aber ganz ohne Zertifikatshintergrund, soll an dieser Stelle noch eLearning erwähnt werden. eLearning wird bereits an vielen Schulen in der einen oder anderen Form betrieben; vom einfachen Textfile bis zu technisch aufwendigen Contents mit interaktiven Elementen und integrierten Selbsttests. eLearning soll den Lehrer, die Lehrerinnen in deren Arbeit unterstützen. Lehrer/innen können sich mittels eLearning in eine neue, pädagogisch wertvollere Rolle entwickeln. eLearning stellt eine große Chance für die moderne Pädagogik dar. Vergl.: www.eLearning.bildung.at

Für alle, die von der Vielfalt des Angebotes überrascht oder gar überwältigt sind:

Der Anspruch kann natürlich nicht sein, dass nun alle Schulen das gesamte Portfolio auch zu ihrem eigenen machen sollen. Den Schulen, ihren Lehrer/innen und Schüler/innen soll durch diese Vielfalt nur die Möglichkeit gegeben werden, entsprechend ihren

Schwerpunktsetzungen (Schulprofil) und Neigungen auszuwählen.

Vergl.: www.it4education.at

Zusammenfassung:

Zertifikate sollen und dürfen den Unterricht nicht in Frage stellen. Zertifikate dienen nicht dazu als „Lehrplanersatz“ missbraucht zu werden. Zertifikate sind eine meist international anerkannte Möglichkeit, Schüler/innen ein Zeugnis zum Zeugnis zu geben, eine Mitteilung über besondere und standardisierte Kenntnisse und Fähigkeiten. Zertifikate dienen nicht als Ersatz von Zeugnissen.

Autor

Prof. Mag. Dr. Ernst Karner
Jahrgang 1951, wohnhaft Tamsweg
Lehrer für LE und GWK (Dr. in GWK)
Lehrjahre an AHS, HAK, HUM, HTL
Seit 1987 am PIB Wien – Lehrerfortbildung für Humanberufliche Schulen, seit 1991 auch für Sport, seit 1993 auch für Akademien, seit 1998 auch für Informatik
1998 Gründer des Vereins ECDL; Vorsitzender verschiedener Vereine in Zusammenarbeit mit dem BMBWK
Geschäftsführer der IT in Schulen GmbH
<http://www.it4education.at>



Verändert der ECDL den Informatikunterricht?

Als mir die Frage das erste Mal gestellt wurde, war mein spontaner Gedanke „Nein, wie sollte der ECDL den Informatikunterricht verändern? Praktisch alles, was beim ECDL verlangt wird, ist auch vorher bereits im Schulunterricht durchgeführt und vom Lehrplan verlangt worden.“

Gefühlsmäßig musste ich die Frage jedoch im nächsten Moment bejahen. Vorerst fiel es mir jedoch nicht leicht, die tatsächlich stattgefundenen Änderungen aufzuzählen, doch nach und nach entdeckte ich immer mehr teilweise subtile Unterschiede gegenüber früher.

Prof. MMag. Lisbeth Hopfenwieser
Universität und TU Wien

In den folgenden Wochen habe ich diese Fragen mit einigen Kollegen und Kolleginnen recht gründlich diskutiert und auch Schüler und Schülerinnen über das Internet über mögliche Unterschiede befragt, soweit diese für die Jugendlichen erkennbar waren. Das war

teilweise nicht ganz leicht, da die Akzeptanz des ECDL in den AHS signifikant geringer ist als in den berufsbildenden Schultypen.

Änderungen beim Lehrstoff und seiner Aufteilung auf die Unterrichtszeit

Wie schon gesagt, enthält der ECDL keine Inhalte, die vom Lehrplan des Pflicht- und des Wahlpflichtfachs Informatik nicht gefordert werden. Tatsächlich haben die meisten Lehrkräfte auch schon vorher praktisch alle Inhalte der sieben Module mit ihren Schülern und Schülerinnen durchgenommen. Eine leichte Aufwertung dürften Datenbanken erfahren haben, die früher manchmal etwas stiefmütterlich behandelt wurden. Möglicherweise ist die große Bedeutung von Datenbanken den Unterrichtenden aber auch einfach bewusster. Im Unterricht wird man im Gegensatz zu früher sicherlich mehr auf den gerade gültigen Syllabus achten. Inhalte, die man früher für selbstverständlich hielt, werden dabei vielleicht vernachlässigt wie z. B. Spalten in Word. Der ECDL verursacht daher neue Akzente bei manchen Modulen. Sicher wird das für so manche Lehrkraft aber auch eine Hilfe sein, da

im Lehrplan aus Platzgründen und der langen Gültigkeit wegen genaue Angaben zu einzelnen Details fehlen. Gerade Lehrer, die seltener Informatik unterrichten, oder junge Kollegen und Kolleginnen werden sich daher stärker am ECDL-Syllabus orientieren, wodurch über längere Sicht die Inhalte des ECDL eine Art Pflichtprogramm werden könnten.

Das ist deshalb ein Problem, weil es derzeit bei den Modulen Datenbank und Präsentation zu einer Verpflichtung wird, Microsofts Officepaket zu unterrichten¹. Die Prüfung über Betriebssysteme und Textverarbeitung kann mittlerweile nicht nur an Computern mit Windows-Betriebssystemen bzw. mit MS Office, sondern auch an Apple- und Linux-Geräten abgehalten werden. Beim Modul Tabellenkalkulation gibt es derzeit am PC nur Fragen zu MS Excel bzw. am Apple zu Office 2001. Daher rührt sicherlich zu einem Teil die geringere Akzeptanz des ECDL in der AHS. Manche Kolleginnen und Kollegen fürchten auch, dass durch standardisierte Prüfungen wie den ECDL und das Cambridge Certificate die Bedeutung der Schulnote sinken könnte.

Bei der Diskussion mit mehreren Kolleginnen und Kollegen habe ich immer wieder festgestellt, dass ohne ECDL den Schülern und Schülerinnen mehr Möglichkeiten der jeweiligen Software vorgestellt wurden, während jetzt jedoch naturgemäß auf die im Syllabus verlangten Inhalte geachtet wird, diese jedoch wesentlich besser eingeübt werden. Früher wurde auch mehr danach getrachtet, den Schülern universelle Funktionen von Software eines Typs näher zubringen, was in der Vorbereitung auf eine Prüfung sicherlich eher wegfallen wird.

Ich habe außerdem beobachtet, dass ich ohne den ECDL denselben Lehrstoff über einen größeren Zeitraum verteilt und stärker mit anderen Inhalten kombiniert habe. Bereitet man die Schüler gezielt auf eine ECDL-Prüfung vor, dann wird man den Stoff wesentlich kompakter unterrichten, das heißt, man wird den Stoff des zu prüfenden Moduls doch in der Zeit vor der Prüfung mit den Schülern durcharbeiten. Als erfahrene Lehrkraft weiß man, dass länger zurückliegender Stoff und dabei besonders Theoriefragen bei Prüfungen nicht so gut beherrscht werden wie die kürzlich besprochenen Inhalte. Daher wird man darauf achten, dass der Stoff in der Vorbereitungsphase relativ kurz vor der Prüfung durchgenommen wird und selbstverständlich wird man noch unbedingt eine Wiederholung kurz vor der Prüfung einplanen müssen.

Immer wieder wurde in den Diskussionen in der Kollegenschaft auch festgestellt, dass die Aufteilung des Lehrstoffs an die Prüfungstermine (meist in der prüfungsärmeren Zeit) für den ECDL angepasst wird. Inhalte, die nicht zum ECDL gehören, werden dadurch aber etwas benachteiligt, da doch wegen der Prüfungsvorbereitung immer wieder an Stellen unterbrochen wird, an denen man ohne ECDL-Prüfung eigentlich nicht unterbrochen hätte.

Eine erhöhte Motivation der Kandidaten und Kandidatinnen

Es ist nicht möglich, die Schüler und Schülerinnen zur Ablegung des ECDL zu verpflichten. Will ein Jugendlicher daher den ECDL nicht ablegen, könnte es immer wieder problematisch sein, den bzw. die Betreffende zu motivieren. Im Allgemeinen ist das allerdings kein Problem, da den meisten Schülern und Schülerinnen bewusst ist, dass sie die meisten der vorgeschriebenen Fertigkeiten benötigen werden.

Interessanterweise wurde von allen befragten Kollegen festgestellt, dass es den Schülern und Schülerinnen weniger wichtig ist, ob sie mit interessanten Dokumenten arbeiten oder nicht. Bei der Vorbereitung auf die Prüfung ist für sie primär wichtig, die nötigen Fertigkeiten entsprechend zu trainieren. Habe ich mich beispielsweise früher bemüht, mit den Schülern eine Datenbank mit den neuesten Songs der Hitparade oder den aktuellsten Filmtiteln zu erstellen, ist das jetzt von viel geringerer Bedeutung. Die Schüler und Schülerinnen sind meist so motiviert, dass auch beim Bearbeiten langweiliger Dokumente nicht geklagt wird. So fragen ja auch immer wieder Schüler und Schülerinnen, ob sie meinen Unterricht in ihrer Freizeit besuchen dürfen, weil sie einfach nur den ECDL ablegen wollen. Großes Interesse herrscht deshalb auch an den Übungen, die fast alle Schüler auch zu Hause nochmals durchmachen wollen.

Die befragten Kollegen haben auch übereingestimmt, dass anders als im normalen Unterricht Schüler und Schülerinnen viel interessierter daran sind, dass der gesamte vorgeschriebene Stoff unterrichtet wird. In Mathematik höre ich immer wieder: „Es reicht ja, wenn wir die Hälfte durchnehmen, es muss ja keiner wissen ...“, aber noch niemand hat so etwas in Informatik bei der Vorbereitung auf eine ECDL Prüfung gesagt. Schülerinnen und Schüler haben mehr Motivation als im gewöhnlichen Unterricht, die Zeit so gut zu nützen wie möglich und so viel Wissenswertes wie möglich zu erfahren und einzuüben. Möglicherweise liegt das auch

¹ Grundsätzlich kann der ECDL mit jedem Betriebssystem und mit jeder Software abgelegt werden. Wegen der großen Vielzahl an möglichen Programmen und Versionen ist es jedoch schwierig, jederzeit für alle Module alle erdenklichen Prüfungen anzubieten. Möchte ein Testcenter eine Prüfung mit einer neuen Software machen, muss von der ÖCG eine entsprechende Prüfung erstellt werden, was einige Wochen dauert und deshalb nur gemacht wird, wenn Bedarf besteht.



daran, dass man ja für jede Prüfung bezahlen muss und ein Versagen den ECDL deshalb teurer macht.

Grundsätzlich kann sich bei den meisten der befragten Kollegen und Kolleginnen jeder Jugendliche bei jedem Prüfungstermin für jede beliebige Prüfung anmelden. So ist es teilweise gar nicht möglich, alle Schüler und Schülerinnen auf „ihre“ Prüfung vorzubereiten. Sie bringen sich oft den Stoff selbständig bei oder wiederholen ihn z. B. im Krankheitsfall auch ohne Hilfe der Lehrkraft. Wir halten das für sehr wichtig, da dadurch die Eigenverantwortung der Schüler gestärkt wird. Leider wird diese in vielen Bereichen des sonstigen Schullebens (auch in Folge gesetzlicher Vorschriften) nicht entsprechend gefördert.

Der Lehrer ist nicht Prüfer

Allgemein beobachten die befragten Lehrkräfte auch eine Veränderung in ihrer Position den Schülern gegenüber. Die Lehrkraft darf ja nicht die Prüfung abnehmen, ja es gilt beim Verein ECDL an Schulen sogar, dass eine schulfremde Person die Prüfung abnehmen muss. Es ist (besonders im städtischen Bereich) auch kaum möglich, dass in einer Schule Prüfungen immer wieder vom selben Prüfer abgenommen werden, da alle Prüfungen im Internet ausgeschrieben werden. Durch ein ausgeklügeltes System werden Prüfungen zu unregelmäßigen, nicht vorhersagbaren Terminen im Internet freigegeben und erst dann können sich die etwa 400 Prüfer des Vereins um die Prüfung bemühen. In den Pflichtschulen mag das wegen der 3 Töpfe ebenso anders sein wie in Bezirken mit wenigen Prüfern, wo die eine oder andere Prüfung oft längere Zeit im Internet freigeschaltet ist, bevor sich ein Prüfer oder eine Prüferin findet.

Oft wird damit der unterrichtenden Lehrkraft die Rolle des Beurteilers teilweise abgenommen, wodurch sich für alle befragten Kolleginnen und Kollegen eine positive Veränderung der Lehrerrolle hin zu einem Trainer oder Coach ergibt. Plötzlich wird es zumindest für den Erfolg bei der ECDL-Prüfung völlig gleichgültig, wie ein Jugendlicher sich im Unterricht verhält. Er mag frech oder rüpelhaft sein, viel fehlen, er mag versuchen, sich bei der Lehrkraft zum „Liebkind“ zu machen, doch beurteilt wird die Prüfung von einer anderen Person. Der einen oder anderen Lehrkraft mag die Disziplinierungsmöglichkeit vielleicht fehlen, ich habe eigentlich nur positive Erfahrungen gemacht. Das mag nicht zuletzt auch deshalb so sein, weil ja meist Interessierte das Wahlpflichtfach besuchen.

Eine Änderung in der Bewertung

Es ist aber auf jeden Fall so, dass mehr Schüler sich bemühen, die Prüfung auf Anhieb positiv zu bestehen, da bei einem neuerlichen Antreten doch 10 Euro

mehr zu bezahlen sind. Es ist bei dem neuen Syllabus 4.0 ja auch so, dass einheitlich bei allen Prüfungen 75% der möglichen Punktezahl erreicht werden müssen. Gegenüber den üblichen 50%, die Schüler und Schülerinnen erreichen müssen, um eine Prüfung positiv zu bestehen, ist das doch ein erheblicher Unterschied. Die zu erreichenden 75 Prozent entsprechen bei den meisten Punkteschlüsseln in der Schule etwa einem Befriedigend, bei einer ECDL-Prüfung ist die Prüfung jedoch gerade geschafft.

Es ist für die meisten Schüler und Schülerinnen spätestens nach der ersten ECDL-Prüfung deshalb klar, dass sie weniger Fehler machen dürfen. Schlampereien sind viel problematischer als bei vielen anderen Prüfungen in der Schule. So darf (zumindest im Bereich des SSR f. Wien) ein Fehler beim Übertragen der Angabe in Mathematik nicht durch Punkteabzug geahndet werden. Es ist aber ein großer Unterschied, ob in der Angabe Verschieben oder Kopieren steht. Texte müssen von den Schülern genau gelesen werden, was anfänglich recht schwer fällt, von den meisten Kolleginnen und Kollegen aber sehr positiv bewertet wird. Es hat sich auch gezeigt, dass das Multiple-Choice System beim Modul 1 – Grundlagen der IT um nichts leichter ist als die bisherige Art der Prüfung; der früher gegebene Spielraum beim Beurteilen ist jetzt nicht mehr vorhanden, wodurch es mehr Gerechtigkeit geben sollte.

Für viele Lehrer ist es mit Sicherheit auch eine Möglichkeit, den eigenen Unterricht zu bewerten, wenn jemand anders die Prüfungen abnimmt. Daher ist übereinstimmend festgestellt worden, dass die meisten Lehrkräfte sehr daran interessiert sind, dass ihre Schüler die Prüfungen schaffen. Ich kann aus eigener Erfahrung berichten, dass auch bei den Lehrkräften ein der Prüfungsangst nicht unähnliches Gefühl auftritt, wenn ihre Schützlinge zu einer Prüfung antreten.

Insgesamt konnte hoffentlich gezeigt werden, dass doch Änderungen aufgetreten sind, mit denen anfänglich wohl nicht gerechnet worden ist. Es sollte möglich sein, die wenigen aufgezeigten Nachteile zu beseitigen, um so dem ECDL in den AHS sowohl bei Schülerinnen und Schülern als auch bei den Lehrkräften zu mehr Akzeptanz zu verhelfen:

Autorin

Prof. MMag. Lisbeth Hopfenwieser
AHS-Lehrerin seit 1981, priv. Gymnasium und WkRG Mater Salvatoris
Lehraufträge an der Universität und TU Wien

<http://www.hopfenwieser.at>



Test Your IT-Knowledge

Ein Instrument zur Überprüfung von Bildungsstandards

Im Zuge der Interneteuphorie der vergangenen Jahre bewilligte der Schweizerische Bundesrat 100 Millionen Franken, um die didaktisch sinnvolle Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) in den Schulen zu fördern. Damit wurde die Informatikausbildung in der Schweiz, die traditionell kantonal organisiert ist, gewissermassen zur Chefsache erklärt. Zusammen mit Partnern aus der Privatwirtschaft, die die nötige Infrastruktur im Rahmen der so genannten «Public Private Partnership» zur Verfügung stellen, soll der Einsatz des Computers in der Schule alltäglich werden. Sinnvollerweise wird der ange-

versuchte diese mit dem «Stufenübergreifenden Konzept für die Informatikbildung des Kantons Zürich»³ zu verbinden.

Die vier Kompetenzbereiche werden folgendermassen beschrieben:

1. «Grundfertigkeiten und Konzeptwissen»: Die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie ICT funktioniert. Sie wenden ICT kompetent an.
2. «Reflexion und Verhalten»: Die Schülerinnen und Schüler verstehen die ethischen, kulturellen und sozialen Auswirkungen von ICT. Sie wenden ICT verantwortungsvoll an.
3. «Nutzung und Einsatz»: Die Schülerinnen und Schüler wenden ICT an, um das Lernen, ihre Produktivität und ihre Kreativität zu fördern.
4. «Kommunikation und Zusammenarbeit»: Die Schülerinnen und Schüler wenden ICT an, um mit anderen zusammenzuarbeiten und sich auszutauschen.

Florian Keller & Urs Moser
Universität Zürich

sprochene Betrag damit nicht in erster Linie in neue Computer oder in schnelle Leitungen investiert, sondern in die Ausbildung der Lehrpersonen. Worin diese Ausbildung für den ICT-Unterricht bestehen soll, bleibt jedoch unklar beziehungsweise den einzelnen Kantonen überlassen. Dies führt dazu, dass neue Konzepte und Standards für die ICT-Bildung wie Pilze aus dem Boden schießen. Allen diesen Standards gemeinsam ist, dass sie (1) inhaltlich grob die beiden Bereiche Kenntnis und Nutzung von ICT-Mittel sowie Reflexion und Haltungen im Umgang mit ICT-Mittel unterscheiden, (2) eine stark regionale Ausrichtung haben, (3) sich an den bestehenden Möglichkeiten der Schule orientieren und (4) keine Instrumente zur systematischen Überprüfung der Standards zur Verfügung stellen.

Das Projekt «Test Your IT-Knowledge» hat einen weitergehenden Anspruch. Als erstes definierte eine projektinterne Arbeitsgruppe von Medienwissenschaftlern und Bildungsexperten Mindeststandards für die ICT-Bildung¹. Die Arbeitsgruppe ging dabei so vor, dass sie zuerst drei Kompetenzniveaus definierte. Diese Niveaus hängen nicht von bestimmten Schulstufen, sondern von der individuellen Lernbiografie ab. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die individuelle Informatikkompetenz einerseits wesentlich von der Verfügbarkeit und der Nutzung von Computern im privaten Umfeld beeinflusst wird und andererseits vom Zeitpunkt, zu dem die Informatikbildung einsetzt.

Als nächstes definierte die Arbeitsgruppe vier, für die ICT-Bildung relevante Kompetenzbereiche. Inhaltlich lehnte man sich dabei vor allem an den Standards der International Society for Technology in Education (ISTE)² an und

Schließlich wurden für jeden Kompetenzbereich und für jedes Niveau drei Mindeststandards definiert. Die insgesamt 36 Standards sind so formuliert, dass sie allgemein verständlich sind, dass sie sich nur auf einen klar umrissenen Bereich der ICT-Bildung beziehen und dass sie sich anhand von Indikatoren überprüfen lassen. Der Standard für den Bereich «Grundfertigkeiten und Konzeptwissen» auf Niveaustufe 2 lautet beispielsweise: «Die Schülerin, der Schüler kennt grundlegende Konzepte der ICT und kann sie mit korrekten Begriffen beschreiben». Derselbe Standard für Niveaustufe 3 lautet: «Die Schülerin, der Schüler zeigt ein Verständnis der theoretischen Grundlagen der Informatik».

Standards bleiben wirkungslos, wenn die Lehrkräfte ihren Unterricht nicht danach ausrichten und wenn das Erreichen der Standards nicht überprüft wird. In einem zweiten Schritt wird daher ein Online-Test entwickelt, der das Erreichen der Mindeststandards für jeden Kompetenzbereich und für jedes Niveau kontrolliert. Der Test besteht einerseits aus Multiple-Choice-Fragen, die das Verständnis von ICT überprüfen. Andererseits werden zahlreiche Anwendungsaufgaben programmiert, die die Kompetenz, IC-Technologien anzuwenden, testen. So werden beispielsweise Aufgaben mit integrierten Internetrecherchen eingesetzt, aber auch Aufgaben, die das korrekte Versenden von E-Mails oder das Konfigurieren eines E-Mail-Kontos anhand eines konkreten Beispiels überprüft. Schließlich beinhaltet der Test auch Aufgaben, mit denen die kompetente Nutzung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationssoftware wie das

¹ Peter Bucher, Martin Wirthensohn, Heinz Moser, Urs Ingold & Walter Scheuble (2004). *Test Your IT-Knowledge – Expertenbericht ICT-Standardentwicklung*. Zürich: Kompetenzzentrum für Bildungsevaluation an der Universität Zürich.

² www.iste.org

³ www.schulinformatik.ch/downloads/publikationen/paedagogisch/konzeptinformatikbildung.pdf



Formatieren von Texten und Tabellen getestet wird. Dazu werden Flash-Movies programmiert, die Softwareoberflächen simulieren.

Den Test können alle Lehrpersonen mit ihrer Klasse online und selbstverständlich unentgeltlich lösen. Am Ende des Tests erhalten die Schülerinnen und Schüler eine kurze Auswertung, der sie ihr Niveau für jeden Kompetenzbereich entnehmen können. Für Lehrpersonen steht darüber hinaus eine umfassende Auswertung auf Klassenebene bereit. Anhand der Testauswertung und der Standards können Lehrerinnen und Lehrer den Erfolg ihres ICT-Unterrichts direkt evaluieren und in einem gesamtschweizerischen Kontext vergleichen.

Damit die Standards und der Test auch den Intentionen entsprechend genutzt wird, wird schließlich vor Ort in den Schulhäusern eine Ausbildung angeboten. In dieser Ausbildung werden die Lehrpersonen in das Konzept der Standards und in die Handhabung des Testinstruments eingeführt.

So treffen wir mit «Test Your IT-Knowledge» zwei Fliegen auf einen Schlag. Erstens bieten wir Standards an, an dem

sich der ICT-Unterricht ausrichten kann, und zweitens stellen wir gleichzeitig ein Instrument zur Verfügung, mit dem sich das Erreichen der Standards überprüfen lässt. Damit lässt sich «Test Your IT-Knowledge» sowohl als Mittel der Schulentwicklung nutzen wie auch als Instrument zur direkten Leistungsmessung. Wir hoffen, dass wir mit diesem Projekt einen Beitrag zu einer zukunftsgerichteten ICT-Bildung leisten können.

Autoren

Florian Keller lic. phil. Studium der Soziologie, Publizistik und Volkswirtschaft an der Universität Zürich.

Urs Moser, Dr. phil.,
Mitarbeit in verschiedenen internationalen Projekten der Leistungsmessung
www.kbl.unizh.ch



Die Trägheit als Chance

Bildungssysteme und Schulen sind von Natur aus träge, was gerne bemängelt wird. Diese Trägheit hat durchaus – wie ich im vorliegenden Artikel darlegen möchte – plausible Ursachen. Denn nicht zuletzt hat sie auch ihre Vorteile.

Von diesen Vorteilen der Trägheit, die auch die Informatikausbildung betrifft, will ich hier sprechen. Diese Trägheit steht im krassen Kontrast - ja Gegensatz - zur schnellen Entwicklung der Informatik.

**Dr. Christoph Thomann
Berufsschule Zürich IBZ**

Die Geburtsstunde der heutigen Informatik liegt etwa in der Mitte des 20. Jahrhunderts. Jedenfalls verging damals einige Zeit, bis die Hochschulen das neue Kind der Wissenschaft auch als erwachsenen und eigenständigen Bildungsbereich anerkannten und entsprechende Studiengänge anboten. Und dann dauerte es nochmals etliche Jahre, bis man auch in der Berufsbildung den Stellenwert der Informatik erkannte. In der Schweiz starteten 1994 die ersten Informatikberufe „Informatiker“ und „Geräteinformatiker“, der eine mehr für die Realisation ganzer Systeme, der andere mehr für den Support. In diesen Berufen bildete die Informatik erstmals den zentralen Ausbildungsgegenstand und war nicht mehr nur ein bescheidenes Nebenfach. An den Gymnasien fristet die Informatik leider immer noch das kümmerliche Dasein eines Hilfsmittels für andere Fächer. Die fundamentale Bedeutung von informatischer Bildung für das Ver-

stehen der heutigen Kommunikationsgesellschaft wartet noch auf ihre Anerkennung.

Der Start der Informatikberufe war nicht einfach. So gab es noch keine angemessene Lehrbücher für Informatik auf dieser Stufe und auch keine genaue Vorstellung, was zu einer informatischen Bildung gehören soll. Es fehlte die langjährige Unterrichtstradition, auf die man sich in anderen Berufen stützen konnte.

Langlebige Bildungsinhalte und Stützpunkte

Die größte Herausforderung war die Dynamik der technischen Entwicklungen mit dem viel zitierten Spruch, in der Informatik sei sowieso die Hälfte des Wissens nach einem halben Jahr veraltet. Und genau das wäre das Ende einer sinnvollen Ausbildung. Die Lehre dauert in der Schweiz 4 Jahre und das, was man lernt, ist eigentlich für die Zeit danach bestimmt. Bildungsinhalte sollten also eine Lebensdauer von mindestens 5 Jahren haben. Nach oben Gesagtem und 10 Jahren wären dann gemäß Zerfallsrate noch $(1/2)^{10} = 0.001$, d.h. eigentlich nichts mehr vorhanden.

Daher stehen wir vor der Herausforderung, die langfristigen Bildungsinhalte aus den weiten Gebieten der Informatik zu extrahieren und für den Unterricht sinnvoll zu gestalten. Und siehe da, die Informatik enthält viel mehr Stabilität und Kontinuität als man gemeinhin meint. Man lässt sich blenden von den schillernden und wechselnden Oberflächen und übersieht, dass sich viele Grundstrukturen auch über Jahrzehnte kaum geändert haben.



Bei der Programmierung sind es die Grundelemente wie Sequenz, Verzweigung, Wiederholung, Subroutinen, etc. In der Telematik bewahrt das OSI-Modell mit seinen sieben Schichten (an denen unzählige Schüler verzweifeln) unverändert seine Gültigkeit. Gleiches gilt auch für die Normalisierung bei den Datenbanken und die grundlegenden SQL-Befehle. Selbst bei der Struktur von Betriebssystemen oder bei der Architektur von Prozessoren ändern sich grundlegende Konzepte nur sehr langsam. Damit wären auch die traditionellen Kerngebiete der Informatik grob umrissen.

Ziel der schulischen Bildung ist somit, die grundlegenden Konzepte und Philosophien von Programmen und Systemen zu vermitteln und nicht das auswendig Lernen von Befehlen. Damit steht man im krassen Gegensatz zu vielen Anwenderkursen und Bedienungshandbüchern, welche im Prinzip nur die gedruckte Form von Online-Hilfen sind. Wenn man an die unzähligen tausendseitigen Handbücher denkt, wären Schule und Schüler restlos überfordert, alle Systeme und Programme in der erforderlichen Tiefe zu vermitteln. Und darum braucht es eine informatische Bildung, welche wenige aber langfristige Stützpunkte des Wissens errichtet, von denen aus immer wieder selbständig in neue Systeme vorgedrungen werden kann.

Exemplarisches Lernen

Ein Unterricht nur mit diesen Prinzipien und Philosophien wäre aber weder attraktiv noch effizient bei den jungen Leuten. Zur Motivation der Klasse verwendet man darum gerne aktuelle Produkte und Problemstellungen und zeigt daran exemplarisch die grundlegenden und langfristigen Konzepte. Beim neuen modularen Konzept der Informatik-ausbildung (siehe unten) setzt man darum auf einen didaktischen Weg, der vom „Naheliegenden zum Grundlegenden“ führen soll.

Dieser Ansatz wirkt sich ausgesprochen inspirierend und belebend auf den Lernprozess aus. Doch es besteht auch leicht die Gefahr, dass man beim naheliegenden Basteln stehen bleibt und gar nicht zum Grundlegenden vordringt. Erst mit der Erfahrung, erst mit dem mehrmaligen Unterrichten einer Sequenz, entwickelt sich der Weg, auf dem man Schülerinnen und Schüler sicher zum Grundlegenden bringen kann. Guter Unterricht braucht seine Entwicklungszeit.

Im Übrigen hat hier die Informatik die gleichen Probleme wie die Mathematik: Die einzelnen Regeln werden schnell einmal gelernt und verstanden, die großen Schwierigkeiten beginnen aber erst mit der Anwendung, wenn die Schülerinnen und Schüler mit diesen Regeln in der Praxis eine Aufgabe realisieren sollten. Und das verlangt Übung und nochmals Übung.

Anwenderfertigkeit oder Fachkompetenz

Mit der Einführung der Informatikberufe erfolgte auch eine klare Trennung zwischen den Informatik Anwendern und den Fachleuten in Informatik. Bisher waren alle mehr oder weniger Anwender, solange die Informatik ein Nebenfach im

angestammten Beruf bildete. Beim Aufbau der Informatikberufe wurde es schnell deutlich, nämlich der Unterschied, ob man Benutzer von Informatik ausbildet oder Fachleute. Das entspricht etwa dem Unterschied in der Ausbildung von Taxifahrern oder Automechanikern in Bezug auf Kenntnisse über das Auto.

Die Benutzer möchten möglichst schnell ein Programm als Werkzeug bedienen können, ein Werkzeug, das - ohne es tiefer zu verstehen - zuverlässig und wartungsfrei funktionieren sollte (ein Wunschtraum in der Informatik). Hier werden unverändert die produktespezifischen und kurzlebigen Instruktionkurse benötigt.

Für die Fachleute ist die Benutzung des Programms meist Nebensache. Für sie steht die Installation, die Anpassung an Veränderungen und dann vor allem die Fehlerbehebung im Vordergrund. Das verlangt natürlich ein tiefes Verständnis für die Funktionsweise eines Systems.

Den Unterschied im Unterrichtsansatz kann man an einem einfachen, alten Beispiel aus der Textverarbeitung aufzeigen, dem Kopieren einer Textstelle.

Der **instruierende Ansatz** für einen Benutzer listet die Abfolge der Befehle auf:

- Markiere die Textstelle mit dem Cursor
- Drücke die beiden Tasten Ctrl + x
- Gehe mit dem Cursor an den Zielort
- Drücke die beiden Tasten Ctrl + v

Der **bildende Ansatz** vermittelt die Philosophie des Programms z.B. durch Fragestellungen:

Welche Informationen braucht der Computer für das Verschieben des Textes ?

- Die Bezeichnung des Objektes (mit Cursor)
- Die Angabe der Aktion (Ctrl + x)
- Die Angabe des Zieles (mit Cursor)
- Die erforderliche Aktion am Zielort (Ctrl + v)

Wie gelang die Textstelle von A nach B ?

- Durch Speicherung in einem Zwischenspeicher.
- Darum besteht die Aktion aus zwei Schritten bzw. Befehlen (Ctrl + x und Ctrl + v).

Dieser zweite Ansatz erscheint aufwändiger. Aber wenn er einmal verstanden ist, so lässt er schnell und intuitiv viele andere Befehle verstehen, die dann nicht mehr auswendig gelernt werden müssen. Dieser Ansatz erlaubt es auch, mit kleinem Aufwand neue Releases oder andere Textsysteme zu verwenden, während gelernte Befehle dort wertlos werden.

Neues ist nicht der Feind des Alten

Immer wieder, wenn Neuerungen erscheinen, meinen viele, man könne das Alte wegwerfen. Als die Relativitätstheorie oder die Quantenmechanik in der Physik entstanden, haben viele Laien sofort gemeint, nun könne man die Newtonsche Mechanik wegwerfen. Völlig falsch: Die Neuerungen waren nur Erweiterungen für spezielle Fälle. Für unseren Alltag hat Newton immer noch seine Gültigkeit.



Als die OO-Programmierung aufkam, erschallte sofort der Ruf: Weg mit der prozeduralen Programmierung, nur noch Objektorientierung sei angesagt. Und erst mit einer gewissen didaktischen Gelassenheit bemerkt man, dass sich objektorientiert und prozedural gar nicht ausschließen, sondern vielmehr ergänzen. So bilden die prozeduralen Elemente sozusagen das Einmaleins für ein OO-Programm.

Die Frage ist häufig nicht der Inhalt, sondern vielmehr der didaktische Weg, den man wählt. Und dazu gibt es hier zwei Möglichkeiten, entweder man geht von den Bausteinen zur Gesamtfunktion oder umgekehrt, man betrachtet zuerst die Gesamtfunktion und gelangt dann zu den Bauelementen. Als Vergleich, in der Elektronik kann man zuerst die Funktion von Widerständen, Transistoren, etc. behandeln und damit dann am Ende einen Radio konstruieren (wenn man soweit kommt!). Oder man kann umgekehrt mit der Klasse bei der Funktion eines Radios starten und sich fragen, welche Funktionseinheiten brauchte es dazu und so zuletzt zu den einzelnen Bauelementen vordringen. Die didaktische Diskussion dazu würde hier aber zu weit führen..

Strukturierung der Vielfalt

Mit dem Boom der Informatik Ende der 90er-Jahre entstand der Ruf nach zahlreichen weiteren Informatikberufen. Jeder Wirtschaftsverband wünschte sich seinen eigenen Informatikberuf, der sich möglichst an den gerade aktuellen Bedürfnissen orientieren soll. Um einem weiteren Wildwuchs entgegen zu treten, bildeten der Bund und die Organisationen der Arbeitswelt in der Schweiz die Genossenschaft I-CH (Informatik Schweiz: www.i-ch.ch) und beauftragten diese, einen einheitlichen Informatikberuf zu schaffen, welcher die bisherigen ablösen soll. Um die vielfältigen und divergenten Bedürfnisse unter einen Hut zu bringen, setzte man auf ein modulares Konzept, welches auch die berufliche Weiterbildung umfasst.

So entstand ein neuer und einheitlicher Informatikberuf. Das modulare Konzept erlaubt den erforderlichen Spielraum und durch die Auswahl der Module lassen sich Richtungen bzw. Schwerpunkte definieren. Neben der Allgemeinbildung und den allgemeinen Berufskennnissen (Mathematik, Naturwissenschaft, Betriebswirtschaft und Englisch) umfasst die Informatikausbildung rund 30 Module (meist 40 Lektionen) aus einem Modulbaukasten. In diesem Modulbaukasten sind 16 Kernmodule bezeichnet, von den mindestens 12 obligatorisch zu besuchen sind. Die verschiedenen Richtungen (Schwerpunkte) werden ähnlich durch eine Modulauswahl definiert. Die restlichen Module werden meist regional festgelegt. Näheres findet man unter www.i-ch.ch.

Im Jahre 2001 starteten einige Pilotkantone und im Jahre 2005 soll das neue Berufsbild in der ganzen Schweiz eingeführt werden. Wie es heute scheint, lässt sich die Vielfalt der Informatik recht gut mit dem entwickelten Modulbaukasten abbilden. Und jedes Modul sollte dabei einen

wichtigen Stützpunkt in der Informatik bilden. Ein Gedankenaustausch über die Grenze würde hier sicher noch zusätzliche Impulse bringen.

Die Entwicklung des neuen Berufes dauert länger als erwartet. Aber gerade diese Zeit ermöglichte es, die Streu - also oberflächliche Neuheiten - vom Weizen der langlebigen Inhalte zu trennen. Dazu kommt, dass man mit den Modulen einen didaktischen Spagat zwischen Fertigkeit und Bildung versucht. Bei den Modulen spricht man nicht mehr von Lernzielen, sondern von Handlungskompetenzen, die es zu erreichen gilt. „Handlung“ weist auf Fertigkeit hin und bedeutet, dass Wissen letztlich immer zu praktischen Handeln befähigen soll. „Kompetenz“ dagegen beinhaltet Bildung und verlangt ein tieferes Verständnis als Basis des Handelns. Die Module mit ihrer Orientierung an Handlungskompetenzen haben sich als außerordentlich fruchtbar erwiesen. Einerseits bringen sie mehr Lernaktivitäten in den Unterricht, andererseits fördern die Module als überschaubare Lerneinheiten die Zusammenarbeit der Lehrkräfte in einem unerwarteten Maße.

Und auch hier gilt wieder, Module können nicht von einem Tag auf den andern erschaffen werden. Erst die langjährige Arbeit und Zusammenarbeit bringen die erforderliche Qualität. Und Qualität in der Bildung heißt lange Gültigkeit und Nachhaltigkeit. Seit dem Start des neuen Konzeptes im Sommer 2001 musste man erstaunlich wenig an den grundsätzlichen Inhalten der Modulen ändern. Vielleicht lässt sich hier eine informatische Bildungstradition aufbauen, die auf dem Konsens der langfristigen Inhalte beruht.

Die aufgezeigte Sichtweise mag etwas konservativ wirken und ich möchte nicht gegen Neuerungen und Änderungen reden, welche stets stimulierend auf das pädagogische Handeln wirken. Aber allzu viel Hektik schadet der Qualität. Guter Unterricht, nachhaltige Bildung braucht Zeit zur Perfektionierung, braucht die mehrjährige Erfahrung mit einem gleichen Thema, braucht einen gewissen geschützten Raum um Neuerungen langfristig zu erproben. Bildung braucht eine gewisse Trägheit für ihre Qualität. Aber die Aktualitäten sind darin die Rosinen, welche den Unterricht schmackhaft machen.

Autor

Dr. Christoph Thomann
Nach dem Studium der Experimentalphysik wandte sich Dr. Christoph Thomann der industriellen Forschung zu. Danach unterrichtete er an einer schweizerischen Mittelschule in Rom. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz war er bei einer Unternehmensberatung tätig und ist seither Abteilungsleiter an der Technischen Berufsschule Zürich TBZ. Christoph Thomann ist Mitglied des Verwaltungsrats von I-CH.
<http://www.i-ch.ch>



Neue Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik – ein Schritt von 1989 nach 2004¹

Kompetenz-, Lern- und Prüfungsbereiche

In den Jahren 2002-2003 wurden von einer KMK-Arbeitsgruppe² die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik (EPA Informatik) von 1989 überarbeitet. Zu Beginn der Tätigkeit wurden Festlegungen zur Tätigkeit der Arbeitsgruppe getroffen. Wesentlichste Festlegung: Die EPA beschreiben grundsätzlich nur Prüfungsanforderungen. Daher war von der Arbeitsgruppe weder ein Lehrplan zu formulieren noch Informatikunterricht zu konzipieren. Die EPA Informatik wurden auf der Grundlage der derzeit geltenden Informatiklehrpläne der 16 Länder erarbeitet. Dabei war der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich der Informatikunterricht in den Ländern durchaus unterschiedlich entwickelt hat und dass die Entwicklung vermutlich auch weiterhin dynamisch verlaufen wird.

Prof. Dr. Michael Fothe
Universität Jena

Kenntnisse zu mindestens zwei grundlegenden Modellierungstechniken im Grundkurs- und mindestens drei im Leistungskursfach sind festgeschrieben. Damit wird der besondere Stellenwert des Modellierens deutlich. Die Bedeutung von Algorithmen und der technischen Informatik ist gegenüber 1989 geringer geworden. Dies entspricht dem gegenwärtigen Stand der fachdidaktischen Diskussion. In den neuen EPA Informatik heißt es:

Die Prüflinge ... sind insbesondere mit dem Modellbildungszyklus vertraut; dazu gehören in problemadäquater Auswahl und Reihenfolge: Problemanalyse und Problemspezifikation, Abgrenzen des Problems, Abstraktion, Idealisierung, Strukturieren und Zerlegen in Teilprobleme (Modularisieren), Formalisieren, Umsetzen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Hilfsmittel, Testen der Lösung, kritisches Reflektieren der Ergebnisse und der Lösung allgemein, Überarbeitung des Modells, Optimierung der Lösung.

Die EPA Informatik orientieren sich an den folgenden Kompetenzbereichen:

- ✗ Erwerb und Strukturierung informatischer Kenntnisse
- ✗ Kennen und Anwenden informatischer Methoden
- ✗ Kommunizieren und Kooperieren
- ✗ Anwenden informatischer Kenntnisse, Bewerten von Sachverhalten und Reflexion von Zusammenhängen

und auf die folgenden drei Lern- und Prüfungsbereiche:

- ✗ Grundlegende Modellierungstechniken
- ✗ Interaktion mit und von Informatiksystemen
- ✗ Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren

Dabei werden sechs grundlegende Modellierungstechniken angeführt:

- ✗ Objektorientierte Modellierung
- ✗ Datenmodellierung
- ✗ Zustandsorientierte Modellierung
- ✗ Modellierung von Abläufen mit Algorithmen
- ✗ Funktionale Modellierung
- ✗ Regelbasierte Modellierung

In einigen Ländern gehört das Umsetzen mit zum Modellbildungszyklus, in anderen Ländern (u. a. Thüringen) wird die Modellbildung als Voraussetzung für das Umsetzen angesehen. Beide Auffassungen finden sich in der Beschreibung des Modellbildungszyklus wieder.

Anforderungsbereiche

Die Anforderungsbereiche von 1989 wurden überarbeitet. Dabei hat sich die generelle Charakterisierung der Anforderungsbereiche I, II und III nur wenig verändert. Die Beispiele wurden auf die neuen Lern- und Prüfungsbereiche abgestimmt. Nachfolgend werden einige Beispiele angegeben.

Anforderungsbereich I:

- ✗ Wiedergeben eines bekannten Modells in geübter Darstellung
- ✗ Identifizieren von Objekten und ihren Beziehungen in einem bekannten Sachzusammenhang
- ✗ Beschreiben von Daten- und Kontrollstrukturen
- ✗ Verwenden einfacher Modellierungen und bekannter einfacher Algorithmen

¹ Die Darlegungen beziehen sich auf den Entwurf, der dem Schulausschuss der KMK vorgelegt wurde.

² KMK: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

**Anforderungsbereich II:**

- ✘ Durchführen einer objektorientierten Analyse und Entwickeln eines objektorientierten Designs für eine vergleichbare neue Problemstellung
- ✘ Erstellen eines ER-Diagramms für eine vergleichbare neue Problemstellung
- ✘ Implementieren von Prozeduren, Funktionen und Methoden im vorgegebenen Kontext
- ✘ Begründen von bestimmten Eigenschaften (z. B. Terminierung, Zeit- und Speicheraufwand) eines gegebenen Algorithmus durch nicht formale Überlegungen

Anforderungsbereich III:

- ✘ Durchführen einer komplexen Problemanalyse
- ✘ Formulieren einer begründeten Stellungnahme zu einem authentischen Text in Bezug auf Möglichkeiten, Angemessenheit und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen
- ✘ Beurteilen der eigenen Modellierung und Problemlösung im Anwendungskontext
- ✘ Entwickeln einer Sprache (z. B. Angabe der Syntax und Semantik einer einfachen Steuersprache für einen Roboter)

In den EPA Informatik sind detaillierte Festlegungen zum Erstellen der Aufgaben, zum Formulieren des Erwartungshorizontes und zum Bewerten bei der schriftlichen Prüfung, der mündlichen Prüfung und bei der fünften Prüfungskomponente („mündliche Prüfung in neuer Form“) angegeben.

Aufgabenbeispiele

Zu den EPA Informatik gehören zahlreiche Aufgabenbeispiele aus traditionellen und modernen Bereichen der Schulinformatik. Nach meiner Auffassung werden gerade die Aufgabenbeispiele eine Weiterentwicklung des Informatikunterrichts zur Folge haben. Nachfolgend sind drei Aufgabenbeispiele für das Grundkursfach Informatik angegeben (Vorschläge aus Thüringen).

1. Aufgabe: Schneller Datenzugriff (schriftliche Prüfung)

Bei dieser Aufgabe soll der Prüfling nachweisen, dass er eine komplexe Aufgabe, die Bezüge zu technischen Aspekten der Informatik besitzt, unter praktischem Einsatz eines Informatiksystems lösen kann. Er soll die beschriebenen Vorgänge in einen Softwareentwurf und weiter in ein Programm umsetzen können. Der Prüfling soll in der Lage sein, die von ihm angewandten Methoden der Softwareentwicklung anzugeben und zu erläutern. Im Unterricht wurden die Phasen Entwurf, Implementierung und Reflexion beim Erarbeiten eines Programms unterschieden. Für die Lösung der Aufgabe steht jedem Schüler ein Computer mit einer der Aufgabe entsprechenden Softwareausstattung zur Verfügung.

Zum schnellen Bereitstellen von Datensätzen zur weiteren Bearbeitung soll ein zweistufiges Speichersystem verwendet werden, das aus einem großen langsamen Speicher (GLS) und einem kleinen schnellen Speicher (KSS) besteht. Der Speicher GLS enthält 1000 Datensätze. Die Datensätze besitzen die Nummern von 1 bis 1000. Der Speicher KSS kann fünf Datensätze speichern. Das Anfordern eines Datensatzes bewirkt in dem Speichersystem die folgenden Vorgänge: Der angeforderte Datensatz wird aus dem Speicher GLS in den Speicher KSS kopiert, falls er in dem Speicher KSS noch nicht enthalten ist. Soll ein Datensatz in den Speicher KSS kopiert werden und dieser ist voll belegt, so wird zuerst ein Datensatz im Speicher KSS gelöscht. Dann erfolgt das Kopieren. Das Bereitstellen eines Datensatzes erfolgt stets aus dem Speicher KSS. Für das Löschen eines Datensatzes sind verschiedene Strategien anwendbar. Eine Strategie ist das Löschen des Datensatzes, der sich die längste Zeit im Speicher KSS befindet.

- a) Der Speicher KSS ist zu Beginn leer. Dann werden Datensätze in der folgenden Reihenfolge angefordert: 250, 645, 14, 250, 800, 170, 170, 300, 800, 250. Geben Sie für dieses Beispiel die Vorgänge an, die von dem Speichersystem bei Anwendung der dargestellten Strategie zum Löschen ausgeführt werden. Gehen Sie dabei auch auf die Verwaltung der Datensätze im Speicher KSS ein.
- b) Geben Sie eine andere Strategie zum Löschen eines Datensatzes an und erläutern Sie an einem selbst gewählten Beispiel die Arbeitsweise des Speichersystems bei Anwendung dieser Strategie.
- c) Entwerfen und implementieren Sie ein Programm, das das zweistufige Speichersystem unter Anwendung der Strategie von Teilaufgabe a) oder der Strategie von Teilaufgabe b) realisiert. Das Programm soll die angeforderten Datensätze einlesen und die Vorgänge, die von dem Speichersystem ausgeführt werden, protokollieren.
- d) Erläutern Sie die Methoden der Softwareentwicklung, die von Ihnen in Teilaufgabe c) verwendet wurden.

2. Aufgabe: Möglichkeiten und Grenzen (schriftliche Prüfung)

Der Prüfling soll zeigen, dass er für konkrete Situationen angeben kann, ob der Einsatz eines Computers machbar und sinnvoll ist. In die Bearbeitung werden der theoretische Aspekt, der praktische Aspekt und der ökonomisch-soziale Aspekt einbezogen. Die Aufgaben ermöglichen verschiedene Lösungswege. Der Prüfling kann bei der Bearbeitung Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern herstellen. Aus dem Informatikunterricht ist bekannt, dass es Probleme gibt, die prinzipiell mit einem Computer unlösbar sind oder bei denen bei bekanntem Lösungsalgorithmus die verfügbaren Ressourcen zur Problemlösung nicht ausreichen und dass zahl-

reiche dieser Probleme hohe praktische Relevanz besitzen. Im Unterricht wurden Algorithmen entworfen und die Zeitkomplexität von Algorithmen abgeschätzt. Der Entwurf wurde in Beschreibungs-, Strukturierungs- und algorithmische Phase gegliedert. Die Auswirkungen des Computereinsatzes in mehreren gesellschaftlichen Bereichen wurden diskutiert.

- Beurteilen Sie die folgende These:
Jedes Problem, das sich präzise beschreiben lässt, kann mit einem Computer gelöst werden.
- An Ihrer Schule findet ein Forum zum Thema „Informatik und Gesellschaft“ statt. Sie haben die Aufgabe erhalten, das Forum mit einem Kurzvortrag zu eröffnen. In dem Kurzvortrag sollen Sie Chancen und Möglichkeiten, aber auch Gefahren und Risiken moderner Kommunikations- und Informationstechniken an einem konkreten Beispiel darstellen.
Geben Sie für den Kurzvortrag eine Gliederung mit geeigneten Schwerpunkten an.
- Ein Automat bohrt Löcher in Leiterplatten. Der horizontale Gesamtweg des Bohrkopfes bei der Bearbeitung einer Leiterplatte soll möglichst kurz sein. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der einen möglichst kurzen Gesamtweg des Bohrkopfes findet.
- In einer Firma sollen Leiterplatten mit 2000 Löchern hergestellt werden.
Ermitteln Sie, ob sich der von Ihnen in Teilaufgabe c) entworfene Algorithmus dafür eignet.

3. Aufgabe: Suchmaschine (mündliche Prüfung)

Im Unterricht wurden ER-Modelle und deren Umsetzung in Relationenmodelle behandelt. Die Prüflinge wissen, wie logische Ausdrücke in höheren Programmiersprachen ausgewertet werden. Sie können mit einer Suchmaschine umgehen und haben mit deren Hilfe in mehreren Unterrichtsfächern zahlreiche Recherchen ausgeführt. Im Informatikunterricht entwarfen sie zahlreiche Algorithmen.

Die Suchmaschine GUTSUCH verwendet beim Beantworten von Anfragen eine Datenbank. Die Datenbank verwaltet unter anderem Schlüsselwörter und Internet-Adressen.

- Entwickeln Sie ein ER-Diagramm, das die Daten, die die Suchmaschine beim Beantworten von Anfragen benötigt, modelliert.
- Eine Anfrage an die Suchmaschine GUTSUCH kann mehrere Schlüsselwörter enthalten. Erläutern Sie, wie solche Anfragen von der Suchmaschine bearbeitet werden können.
- Erläutern Sie einen Algorithmus, der Schlüsselwörter aus einem Text herauslöst. Der Algorithmus soll solche Wörter wie „der“ und „eine“ als Schlüsselwörter ausschließen.

Autor

Prof. Dr. Michael Fothe



Promotion zum Dr. rer. nat. (Beiträge zu einem mikrorechnergestützten Lehrsystem, Antwortkontrollalgorithmen) Informatik-Lehrer am Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt Landesfachberater für Informatik in Thüringen, Lehrbeauftragter Fachleiter für Informatik am Staatlichen Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien in Erfurt Karl-Heinz-Beckurts-Lehrerpreis Ruf nach Jena

http://www.uni-jena.de/content_page_512.html

Zum Nachdenken...

In der Schule haben zahlreiche Erlässe dazu geführt, dass die Lehrer am besten mit den anderen Beteiligten klar kommen, wenn sie die Durchschnitte irgendwo zwischen 2 und 3 legen und dabei die Notenskala nicht ausschöpfen.

Die Noten 1, 5 und 6 provozieren häufig Schere-reien. Solange die Noten innerhalb einer Klasse frei manipulierbar sind, gehen viele den Weg des geringsten Widerstands und beschränken sich fast ausschließlich auf die Noten 2, 3 und 4.

Es kann nicht oft genug betont werden, dass Noten und die Fähigkeiten der Benoteten oft nichts miteinander zu tun haben.

Zusammenfassend können wir festhalten: Objektive, klassenübergreifende Maßstäbe stören das System.

Aus: <http://www.bildungsstandards.de>



Was wäre erst aus ihnen geworden, wenn es damals schon Standards, das Internet und Informatikunterricht gegeben hätte?

Informatische Bildung und PISA Standards – zur Umsetzung für die informatische Bildung

Nach der Veröffentlichung der Ergebnisse einiger internationaler Vergleichsstudien erhebt sich sowohl in Österreich, aber auch in der Bundesrepublik Deutschland die Frage nach Bildungsstandards. Diese Entwicklung ist – auf dem Hintergrund der Notwendigkeit, Bildung immer wieder als Thema öffentlich zu diskutieren – zu begrüßen, stößt aber bei vielen Bildungsarbeiterinnen (= Lehrerinnen) zum Teil auf [v]erbitterte Ablehnung. Der kulturelle Hintergrund für diese Ablehnung findet seine Ursache in der fehlenden evaluativen Kultur, die in angelsächsischen, benelux- und skandinavischen Ländern (auf Grund protestantischer Traditionen und einer eher kalvinistisch geprägten Berufsethik) selbstverständlicher Bestandteil professionellen

**StD Dr. rer. nat. Ludger Humbert -
Dr. Hermann Puhmann**

Handelns in Lehrberufen ist. Ausgehend von grundlegenden Überlegungen zum »Output« ist die Notwendigkeit informatischer Bildung unausweichlich.

Standards – KMK

Als Reaktion auf die Ergebnisse deutscher Schülerinnen¹ bei der pisa-Studie entstand das Bestreben, bundesweit gültige sogenannte Bildungsstandards zu formulieren (siehe [KMK 2003]). Dabei wurden zuerst Deutsch, Mathematik und die erste Fremdsprache hinsichtlich des mittleren Bildungsabschlusses in den Blick genommen. Für 2004 sind Standards für den Primarbereich und für die naturwissenschaftlichen Fächer vorgesehen. Für die Informatik sind seitens der kmk bundesweit bisher keine Standards geplant. Als Begründung für die Standards gibt die kmk an, dass die »Inputsteuerung allein nicht zu den erwünschten Ergebnissen im Bildungssystem führt«. Die Entwicklung und die Sicherung der Qualität, die externe und interne Evaluation bedürften klarer Maßstäbe. Deshalb, so die kmk, habe sie einen besonderen Schwerpunkt ihrer Arbeit auf die Entwicklung und Einführung bundesweit geltender Bildungsstandards gelegt.

Standards für die Mathematik – NCTM

Schon ehe erste pisa-Ergebnisse vorlagen, hat der US-amerikanische »National Council of Teachers of Mathematics« – nctm, eine Vereinigung von Mathematiklehrerinnen, »Principles and Standards for School

Mathematics« [NCTM 2000] vorgelegt, die aus der Überarbeitung früherer Formulierungen zu Standards für den Mathematikunterricht hervorgegangen sind. Der Präsident des nctm beschreibt die Zielsetzung: »The E-Standards helps take our efforts of supporting mathematics teachers and promoting a high-quality mathematics education for every child to the next level.«

In den nctm-Standards geht es darum, am Ende von Ausbildungsabschnitten bestimmte Kompetenzen der Schülerinnen vorweisen zu können. Die Akzentuierung ist gegenüber der kmk-Formulierung jedoch bemerkenswert: Als Lehrervereinigung zielt der nctm darauf ab, Mathematiklehrerinnen in ihrer Arbeit zu unterstützen, und zwar mit dem Ziel, Kindern eine qualitativ hochwertige Ausbildung angedeihen zu lassen. Im Mittelpunkt stehen also Lehrerinnen und Schülerinnen.

Aus der Verantwortung gegenüber diesen erwächst dann die Notwendigkeit, sich der Sache zuzuwenden. Man muss analysieren, welches die wichtigen Teile der Mathematik sind, die Schülerinnen lernen sollen, und man muss sich Gedanken machen, wie dies verständnisvoll geschehen kann. Dies jedenfalls ist das Ziel der nctm-Standards. Dazu werden einerseits verschiedene ma-

thematische Inhaltsbereiche in den Blick genommen, andererseits aber auch der Umgang mit Mathematik. Zu jedem dieser Aspekte werden die Kompetenzen analysiert, die Kinder und Jugendliche verschiedener Altersbereiche (vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II) erlangen sollen. Zur Illustration werden Beispiele angegeben – darüber hinaus erstellt der nctm eine Reihe von Handreichungen zur Gestaltung des Unterrichts.

	Bewertungs- und Selbstregulationskompetenzen (Kulturwerkzeuge)				
	Behandlung der Verfahrenspraxis	Methodenreflexive Kompetenz	Schrittweises Wissenserwerb	Emotionale Kompetenz	IT-Kompetenz
Motiv der Weltbegegnung (Gemeinschafts- Gemeinschaftswissen)					
Kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt Mathematik Naturwissenschaften					
Ästhetisch-expressive Begegnung und Gestaltung Sprache/Literatur Musik/Malerei/Bildende Kunst Physikalische Experimente					
Kritisch-evaluative Anwandsorientierung mit Wissenschaft und Gesellschaft Geschichte Ökonomie Politik/Gesellschaft Recht					
Problemlösung Bewertung Religion Philosophie					

Tabelle 1: IT-Kompetenz als Kulturwerkzeug

¹ In diesem Beitrag wird für Personenbezeichnungen das sogenannte generische Femininum verwendet – Männer mögen sich nicht ausgeschlossen fühlen, sie sind ausdrücklich mitgemeint.

Standards für die Schulinformatik

Die Motivation zur Formulierung von Standards ist bei kmk und nctm also sehr unterschiedlich. Dennoch erfordern beide Zugänge eine genaue Analyse dessen, was Schülerinnen einer gewissen Altersstufe lernen und können sollen.

Bei der Formulierung von Standards für die Schulinformatik bevorzugen wir die Argumentationslinie des nctm. Weil die Bildungsadministration und LehrerInnen Verantwortung für die SchülerInnen tragen, können die Inhalte eines Schulfachs Informatik nicht davon abhängen, welches (veraltete) Buch in einer Schule vorhanden ist oder welche Wahlkurse engagierte LehrerInnen anbieten, auch wenn Informatik in den Stundentafeln eines Landes eigentlich nicht (für alle SchülerInnen) vorkommt. Vielmehr ist darüber nachzudenken, welche Informatik-inhalte für die Orientierung junger Menschen in der informatisierten Welt unverzichtbar sind. Bis ein allgemein akzeptierter Katalog solcher Inhalte vorliegt (der dann dennoch der kontinuierlichen weiteren Bearbeitung bedarf), ist noch viel Arbeit zu leisten. Auf dem Weg dorthin können die internationalen Schulleistungsuntersuchungen der kmk hilfreich sein. Auch wenn dort (insbesondere in pisa) Informatik noch nicht Testgegenstand war (wohl aber »IT-Kompetenz als Kulturwerkzeug«² – vgl. Tabelle 1), kann in Analogie zum Literacy-Konzept von pisa der Begriff der »Informatischen Literalität« definiert werden [Puhlmann 2003].

Nachdem auf der infos 2003 in München, ausgehend von [Puhlmann 2003] eine fachdidaktische Diskussion um die Möglichkeit des Einbeziehens von Items aus der Informatik in pisa 2006 begann, wurden an der Universität Dortmund Testitems entwickelt. Studierende des Lehramts Informatik im Hauptstudium erstellten Vorschläge für Items, die anschließend konkretisiert wurden. Inzwischen verfügen wir über einen Fundus von über 50 Items, die nicht veröffentlicht werden, damit ihre Nutzung im Rahmen von pisa nicht gefährdet wird.

Die Analyse der Items hilft, die Theorie fort zu entwickeln: Die Items werden Kompetenzklassen und informatischen Leitideen zugeordnet. Die Diskussion der Items in der Scientific Community führt zu »anerkannten« Informatikinhalten für den Pflichtbereich. Außerdem ist eine Zuordnung zu Altersstufen möglich (etwa: nicht machbar oder erforderlich für 15-jährige, aber sinnvoll in der Oberstufe). Eine Clusterung von Items führt darüber hinaus zu Einteilung der Standards (z. B. verschiedene Leitideen, verschiedene Arten informatischen Arbeitens).

Der Vorteil der Vorlage von Items besteht darin, dass so Anforderungen »auf den Punkt« gebracht werden. Parallel dazu ist eine Formulierung dessen nötig, was im Unterricht passieren soll, denn Informatikunterricht handelt sich (hoffentlich) nicht an Items entlang.

Items mit zugeordneten Standard-Fragmenten

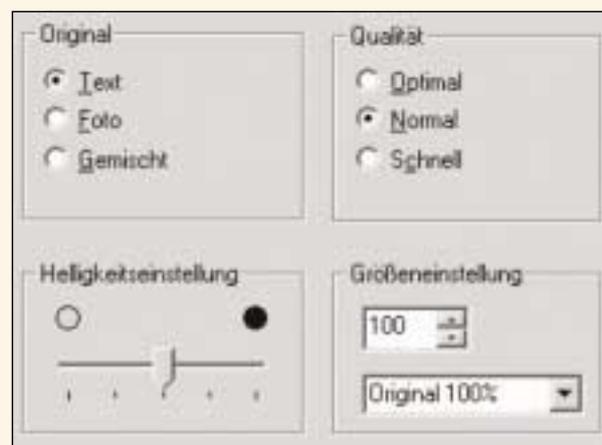
Die Zuordnung der Fragen und Antworten zu den Kompetenzen folgt den in [Puhlmann 2003, S. 148] vorgeschlagenen informatischen Kompetenzklassen:

Klasse 1 Anwendung

Klasse 2 Gestaltung

Klasse 3 Entscheidung

Kopierprogramm



Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem Bedienungsfenster eines Kopierprogramms. Eine Vorlage, die in den Scanner eingelegt wird, kann damit kopiert werden. Die Kopie wird vom Drucker ausgedruckt.

1. Frage (Kopierprogramm):

Das Bedienungsfenster gibt »Schnell« als Qualitätsstufe an und nicht als Geschwindigkeitsbezeichnung. Woran kann das liegen? Kreuze die richtige Antwort an:

- Das Bedienungsfenster würde unübersichtlich, wenn die Geschwindigkeiten extra aufgeführt würden.
- Beim schnellen Kopieren wird eine geringere Qualität verwendet.
- Beim schnellen Kopieren trocknet die Druckerfarbe schneller. So wird ein Verwischen der Farbe vermieden und die Qualität verbessert.
- Die Bezeichnung »schnell« hat eigentlich nichts mit der Qualität zu tun. Es werden andere Programme auf dem Computer angehalten, bis die Kopie gedruckt ist. So wird bei gleicher Qualität die Geschwindigkeit erhöht.

2. Frage (Kopierprogramm):

Gib möglichst genau an, wie beim Kopieren mit der Einstellung »Schnell« die Geschwindigkeit gegenüber der Einstellung »Normal« erhöht wird.

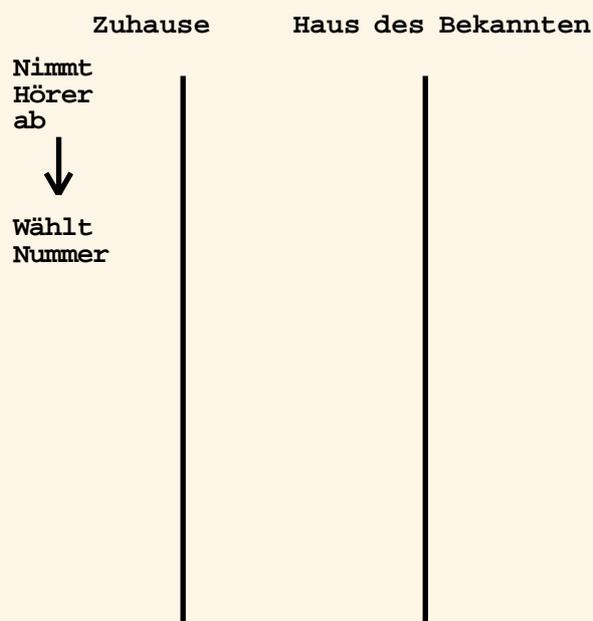
² Mit der Messung von informationstechnologischer Kompetenz sind mit zwei Untersuchungen der IEA erste vorsichtige Schritte unternommen worden, deren Richtung von pisa aller Wahrscheinlichkeit nach weiterverfolgt wird« [Baumert 2002, S. 114].

³ »es wird eine geringere Qualität verwendet«

In beiden Fragen zum Kopierprogramm geht es um das selbe Thema, allerdings ist in der ersten Frage die richtige³ der angegebenen Antworten zu wählen, bei der zweiten ist die Lösung selbstständig zu formulieren. Die erste Frage sollte zum verständigen Anwenden der Kopiersoftware beantwortet werden können, sie gehört daher zur Kompetenzklasse 1 (Anwendung). Soll hingegen ein Informatiksystem erstellt werden, das diesen Kopiervorgang realisiert, muss der technische Hintergrund verstanden werden. Damit ist Frage 2 eher der Kompetenzklasse 2 (Gestaltung) zuzurechnen. Inhaltlich gehören die Fragen zur Leitidee »Konkurrenz von Platz und Zeit«.

Telefongespräch

Du führst ein Telefongespräch. Dabei treten verschiedene Abläufe wie Telefonhörer abnehmen, wählen, Namen nennen, etc. auf, die an den Stationen »Zuhause« und »Haus des Bekannten« notwendig sind.



1. Frage (Telefongespräch):

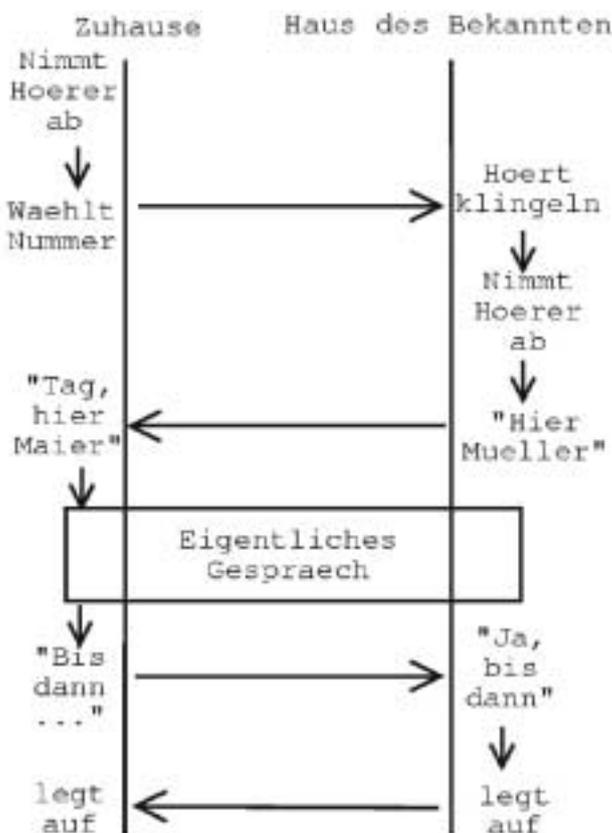
Vervollständige die obige Abbildung und verbinde die einzelnen Abläufe durch Pfeile.

2. Frage (Telefongespräch):

Neben der gewünschten Funktion können beim Beginn des Telefonierens weitere Anfangssituationen unterschieden werden. Stelle in einem Struktogramm verschiedene Varianten so dar, dass ein Gesamtblock entsteht, an dessen Ende eine Verbindung zu dem gewünschten Telefonanschluss erzielt wird. Berücksichtige möglichst viele Fälle.

Bewertung

Da es sich um eine Gestaltungsaufgabe handelt, sind viele Lösungen möglich. Im Folgenden wird eine mögliche Lösung für Frage 1 vorgestellt:



- × Full Credit
Code 2 notwendige Elemente für die volle Punktzahl
 - Hörer abnehmen (beide Seiten)
 - Klingeln
 - Nummer wählen
 - Begrüßung
 - Verabschiedung
 - Hörer auflegen (beide Seiten)
- × Partial Credit
Code 1 jede Lösung, die mindestens vier der oben angegebenen Punkte enthält
- × No Credit
Code 0 Alle anderen Antworten
Code 9 Fehlt

Ausblick

In dem vorliegenden Heft wird in dem Beitrag von Michael Fothe die soeben freigegebene epa vorgestellt. Interessant erscheint uns vor allem, dass dort »informatische Modellierung« auf »Modellierungstechniken« reduziert wird. Darüber hinaus wird ausgeführt »epa Informatik wurden auf der Grundlage der derzeit geltenden Informatiklehrpläne der 16 Länder erarbeitet«. Dies widerspricht dem Geist der Überlegungen, die in dem vorliegenden Beitrag vorgestellt werden.

Impulstext

Du erhältst folgende E-Mail:

To: Deine E Mail@willy-brandt.un.nw.schule.de

From: Microsoft@Microsoft.de

Sehr geehrter Kunde, sehr geehrte Kundin,
 Sie erhalten diese E-Mail als Kunde, der auf seinem Rechner unsere Antivirensoftware Viruscleaner rc1 68 installiert hat. In Anbetracht des neuen Virus (\Trojaner Microsoft 1 68\), von dem Sie sicher schon in den Medien gehört haben, bietet unsere Firma Ihnen ein kostenloses Sicherheitsupdate an, das an diese E-Mail anhängt ist. Wir möchten sie bitten, dieses Update umgehend zu installieren, da ihnen ansonsten Datenverluste infolge des Virus drohen könnten.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Microsoft-Team

Attached: SECURITY UPDATE 1 0 rc1 68.exe

Frage:

Wie reagierst du auf diese Nachricht?
 Begründe deine Antwort.

Literatur

[Baumert 2001] Baumert, Jürgen: Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. Vortrag anlässlich des dritten Werkstattgespräches der Initiative McKinsey bildet, am 30. Oktober 2001 im Museum für asiatische Kunst, Köln. Berlin : mpib, Oktober 2001. – <http://www.mpib-berlin.mpg.de/de/aktuelles/bildungsvergleich.pdf> – geprüft: 23. Februar 2004

[Baumert 2002] Baumert, Jürgen: Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In: Killius, Nelson (Hrsg.) ; Kluge, Jürgen (Hrsg.) ; Reisch, Linda (Hrsg.): Die Zukunft der Bildung. Frankfurt a. M. : Suhrkamp, Juni 2002. – vgl. [Baumert 2001]. – ISBN 3-518-12289-4, S. 100-150

[KMK 2003] KMK: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Entwurf (Stand vom 04.07.2003). Juli 2003. – KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Ref. II A3 <http://www.kmk.org/aktuell/Bildungsstandards/Mathematik04072003.pdf> – geprüft: 15. Okt. 2003

[NCTM 2000] NCTM (Hrsg.): Principles and Standards for School Mathematics. Reston : National Council of Teachers of Mathematics, 2000. – NCTM – National Council of Teachers of Mathematics <http://standards.nctm.org/> – geprüft: 22. Februar 2004. – ISBN 0-87353-484-0

[Puhmann 2003] Puhmann, Hermann: Informatische Literalität nach dem PISAMuster. In: Hubwieser, Peter (Hrsg.): Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.-19. September 2003, München. Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2003 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32). – ISBN 3-88579-361-X, S. 145-154

Autoren

StD Dr. rer. nat. Ludger Humbert



- ◆ seit 1975 Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI)
- ◆ Mitentwickler des Konzepts „Von Stiften und Mäusen“ zur objektorientierten Modellierung (von Anfang an) in der gymnasialen Oberstufe.
- ◆ 1997-1998 Moderator bei der Initiative „Schulen ans Netz - Verständigung weltweit“,
- ◆ ab 1999 Mitglied des „Runden Tisches zur Lehrerbildung in der Sekundarstufe II“ der Universität Dortmund,
- ◆ ab 2002 Mitglied im Aufgabenausschuss des „Bundeswettbewerbs Informatik“
- ◆ 2003 Dissertation Universität Siegen
- ◆ „Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schul-informatik“ 2003-2004 Beurlaubung mit halber Stelle aus dienstlichen Gründen und Tätigkeit in der Informatiklehrerbildung an der Universität Dortmund

<http://www.die.informatik.uni-siegen.de/gruppe/humbert>

Dr. Hermann Puhmann

Unterrichtet am Ohm-Gymnasium Erlangen die Fächer Mathematik und Informatik.
 Teilweise abgeordnet an die Universität Erlangen.
 Betreuung des SIGNAL-Kurses zur Nachqualifikation von Lehrerinnen und Lehrern im Fach Informatik.
 Interesse für die Didaktiken der Informatik und Mathematik sowie für die Semantik von Programmiersprachen und Datenbanken.

<http://www2.informatik.uni-erlangen.de/~puhmann>



Langlebige Standards in einer schnellebigen Welt

Standards sind das Rückgrad institutioneller Bildungssysteme, gleichgültig ob es sich dabei um traditionelle Schulsysteme oder lebensbegleitende Fort- und Weiterbildung handelt und unabhängig davon, ob die Wissensvermittlung auf konventionellem Präsenzunterricht oder virtuellen Lernformen basiert. Standards machen ein Bildungssystem administrierbar, modularisierbar, objektivierbar und damit flächendeckend verfügbar. Sie unterstützen die Mobilität sowohl für Lernende wie auch für Lehrende und erleichtern die zyklische Wiederverwendbarkeit personeller und materieller

Helmut Schauer¹

Institut für Informatik der Universität Zürich

Resourcen. Standards machen das Bildungssystem deterministisch, reproduzierbar, kalkulierbar und planbar sowie, – zumindest statistisch, – prognostizierbar. Sowohl für Bildungspolitik wie auch für unsere Gesellschaft sind Standards unverzichtbar.

Standards sind Bestandteile der Schnittstellen zwischen den Lernenden, der Schule und der Gesellschaft. Der Begriff Schule ist hier stellvertretend für jenes System aus Lehrern, Medien und Konzepten zu verstehen, das die Wissensvermittlung unterstützt. So dienen Standards etwa zur Definition der Qualifikation der Kenntnisse und Fähigkeiten, die die Schule von den Lernenden voraussetzt und die die Gesellschaft von den Absolventen erwartet, und erlauben dadurch eine Qualitätssicherung des gesamten Bildungssystems

Standards bringen aber auch offensichtliche Nachteile mit sich: sie behindern die Individualisierung und beschränken die Kreativität, sowohl der Lernenden als auch der Lehrenden. Vor allem aber verhindern sie Innovationen.

Ein gut dokumentiertes Beispiel für das Beharrungsvermögen von Standards ist die Anordnung der

QWERTY-Tastatur unserer Schreibmaschinen die 1868 von C.L. Sholes patentiert und 1888 standardisiert wurde, und heute noch die Keyboards unserer Laptops dominiert.

Entgegen weitverbreiteten Vermutungen ist diese Anordnung weder aus ergonomischen Gesichtspunkten optimal noch erlaubt sie schnelles Schreiben. Vielmehr beschleunigt die 1932 von A. Dvorak reformierte und 1936 patentierte Dvorak-Tastatur das Schreiben um 35%. Obwohl seitdem ausschließlich die Dvorak-Tastatur bei Maschinschreib Weltmeisterschaften verwendet wird, gelingt es ihr offensichtlich nicht, den „Industrie-Standard“ in Frage zu stellen².

Standards haben einen fachspezifischen, einen kulturellen und einen zeitlichen Gültigkeitsbereich. Ersteres ist offensichtlich, obwohl auch – insbesondere aus allgemeinbildender Sicht - fächerübergreifende Aspekte unsere Aufmerksamkeit verdienen. Der kulturelle Gesichtspunkt verdient insbesondere im Hinblick augenfälliger Trends zur Globalisierung besondere Beachtung, soll aber hier nicht weiter thematisiert werden. Standards haben aber auch eine bestimmte Gültigkeitsdauer. Diese wird zumeist im Vorhinein nicht im Sinne eines Ablaufdatums limitiert, sondern ergibt sich einfach durch die Festlegung neuer Standards die die alten ablösen. Auf diesen zeitlichen Aspekt soll hier näher eingegangen werden.

Die Verwendung von Standards macht offensichtlich nur dann Sinn wenn zu erwarten ist, dass dieser Standard eine gewisse Zeit lang gültig ist. Im Bildungsbereich muss ein Standard mindestens ein Jahrzehnt überleben, um einerseits den Aufwand für Lehrerausbildung und Erstellung von Lehrmaterialien zu rechtfertigen und andererseits vom Lernenden auch genutzt werden zu können. Um dieser Trägheit des Bildungssystems die Schnellebigkeit der technologischen Entwicklung im IT-Bereich gegenüberzustellen, brauchen wir uns nur den Stand der Technik vor einem Jahrzehnt vor Augen zu führen:

Der typische PC der frühen Neunziger-Jahre war nicht portabel, lief unter MS-DOS und Daten wurden mittels Floppy-Disks ausgetauscht. Netzwerke und Internetzugang waren professionellen Anwendungen vorbehalten, Windows war noch nicht am Markt und Java war noch nicht erfunden. Es gab weder Google noch Bluetooth, von Handys ganz zu schweigen ...



„I feel that I have done something for women who have always had to work hard. This will enable them more easily to earn a living.“

Chr. L. Sholes

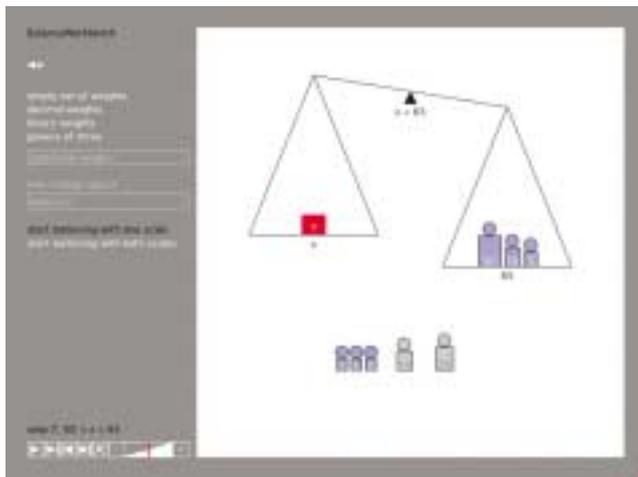
Vision von C. L. Sholes

¹ Dipl.-Ing. Dr. Helmut Schauer ist Professor für Informatik und leitet das Educational Engineering Lab am Institut für Informatik der Universität Zürich.
² nach Theo Wehner, Institut für Arbeitspsychologie, ETH Zürich. Zur Dvorak-Tastatur siehe zB auch Parkinson, R., 1972: The Dvorak Simplified Keyboard: Forty Years of Frustration, in: Computers and Automation 21.



Ein Informatikunterricht, der auf den technologischen Standards der Neunziger-Jahre basiert, wäre heute eher peinlich, und würde von den Kids zurecht belächelt werden. Die Produktzyklen im IT-Bereich werden immer kürzer, die oft zitierte „Halbwertszeit“ technologiespezifischen Fachwissens ist bereits auf wenige Jahre geschrumpft. Dies führt zu dem Dilemma, dass Standards zwar für unser Bildungssystem unumgänglich sind, sich im schnelllebigen produktspezifischen IT-Bereich aber selbst ad absurdum führen. Der einzige Ausweg aus dieser Misere besteht darin, nicht die vergänglichen und von Zufälligkeiten der Technologie und des Marktes bestimmten produktspezifischen Kenntnisse, sondern vielmehr das langlebige konzeptionelle Wissen zu standardisieren. Damit stellt sich die spannende Frage nach den Jahrzehnte überdauernden grundlegenden Konzepten der Informatik. Welche Konzepte hier von Bedeutung sind, ist beileibe nicht ausdiskutiert, einige Ideen hierzu sollen jedoch kurz vorgestellt und an einem Beispiel illustriert werden³.

Betrachten wir eine typische Aufgabe der Informationsverarbeitung: die Bestimmung der Masse x eines unbekannten Objektes mittels einer Balkenwaage. Um diese Aufgabe zu analysieren machen wir uns zuallererst ein **Modell**⁴:



Modellierung

Bei der Modellierung kommt es zu einer **Abstraktion**: bestimmte Aspekte der Aufgabe werden als relevant erachtet und in dem Modell berücksichtigt, andere irrelevante Aspekte werden ignoriert⁵. So ignorieren wir etwa die Größe, Form und Farbe des unbekannten Objektes und betrachten die Waage nur im eingeschwungenen

Zustand mit drei möglichen Ergebnissen einer Wiegung: die Masse des Objektes auf der linken Waagschale kann kleiner, gleich oder größer der Summe der Massen aller Gewichte auf der rechten Waagschale sein. Letzteres illustriert die Unterscheidung zwischen **statischen** und **dynamischen** Aspekten der Modellierung sowie das Konzept eines **Zustandes**, in dem sich ein System befinden kann. Ein solches System, das bestimmte Zustände annehmen kann und diese aufgrund bestimmter **Ereignisse** wechselt, wird als **Automat** bezeichnet. Ist jeder Folgezustand durch den momentanen Zustand und das jeweilige Ereignis eindeutig bestimmt, so ist der Automat **deterministisch** und sein Verhalten prognostizierbar. Glückspielautomaten sind typischerweise nichtdeterministisch. Betrachten wir etwa das Platziere eines Gewichtes auf eine Waagschale als Ereignis, so ist unser Modell einer Waage ein deterministischer Automat. Erlauben wir, dass einmal platzierte Gewichte auch wieder entfernt werden dürfen, so kann ein Zustandswechsel auch wieder rückgängig gemacht werden. Zustandswechsel können somit **reversibel** oder auch **irreversibel** sein⁶.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der der **Genauigkeit** eines Wiegevorganges. Wir können uns zum Beispiel für ein diskretes Modell mit ganzzahligen Gewichten entscheiden mit dem die Masse des unbekannten Objektes ebenfalls nur ganzzahlig ermittelt werden kann und gleichzeitig offen lassen, ob die Gewichte in Gramm, Kilogramm oder Tonnen angegeben werden. Die Unterscheidung zwischen **diskret** und **kontinuierlich** veränderbaren Werten entspricht einem weiteren für die Informatik grundlegendem Konzept.

Ebenfalls wesentlich für die Modellierung ist die Entscheidung darüber, was an dem Modell fix und was veränderlich ist. So wäre es etwa denkbar, einen Gewichtssatz fest vorzugeben oder die Gewichte frei wählbar zu machen. Ebenso könnte der Waagbalken konstant immer in der Mitte gelagert sein oder verschiebbar eine frei wählbare Hebelwirkung erlauben. Welches die **Parameter** eines Modells sind und welche Größen als **konstant** und welche als **variabel** betrachtet werden, entspricht somit einem weiteren fundamentalen Konzept⁷.

Betrachten wir die Folge von Aktionen die beim Wiegen eines Objektes durchgeführt werden. Zum Beispiel können wir rein zufällig solange Gewichte auf die Waagschale legen oder entfernen bis die Waage im Gleichge-

³ Das Beispiel ist dem von J. Mühlbacher am Forschungsinstitut für Mikroprozessortechnik der Universität Linz entwickelten Propädeutikum für Informatik entnommen, welches auf welearn.fim.uni-linz.ac.at verfügbar ist.

⁴ Über das Konzept der Modellierung im Informatikunterricht siehe zB auch Hubwieser P.: Modellierung in der Schulinformatik. LOG IN 19 (1999) Heft 1. S.24-29.

⁵ Was in einem Modell als relevant erachtet wird und was nicht, ist von fundamentaler Bedeutung und hängt vom Zweck der Modellierung ab.

⁶ Beispiele für reversible Zustandsänderungen bei Computeranwendungen sind all jene Aktionen die durch **undo** wieder rückgängig gemacht werden können.

⁷ Alan Perlis hat dieses Konzept bereits vor drei Jahrzehnten mit dem Ausspruch „one man’s constant is another man’s variable“ vortrefflich kommentiert.



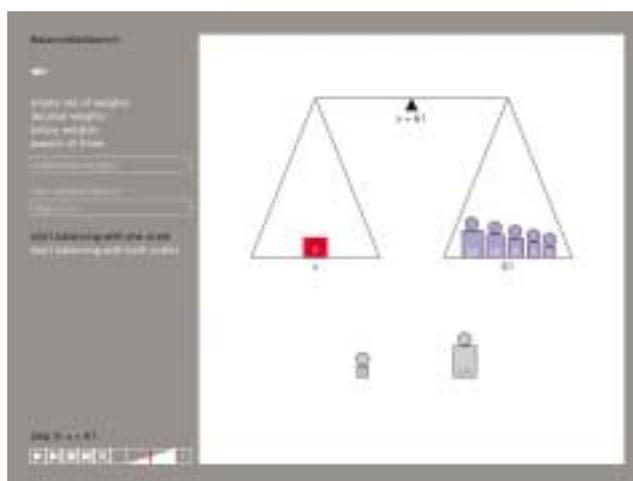
wicht ist. Abgesehen davon, dass dieses Verfahren nur dann abbricht, wenn die Masse x des Objektes als Summe einer Teilmenge der verfügbaren Gewichte darstellbar ist⁸, ist dieser Vorgang zeitaufwändig. Suchen wir daher nach einem zielstrebigem Verfahren, das mit einer möglichst geringen Anzahl von Wiegeschritten die Masse x des Objektes bestimmt. Dies führt uns zum Konzept eines **Algorithmus**. Falls die einzelnen Schritte in einer bestimmten Reihenfolge auszuführen sind, handelt es sich um einen **sequenziellen** Algorithmus, Algorithmen bei denen die Einzelschritte in beliebiger Reihenfolge oder auch simultan ausgeführt werden können, heißen **parallel**. So können zum Beispiel mehrere Gewichte gleichzeitig, und damit parallel platziert oder entfernt werden, die einzelnen Wiegevorgänge hingegen erfolgen sequenziell. Auch die Unterscheidung zwischen sequenziellen und parallelen Abläufen ist in der Informatik von grundsätzlicher Bedeutung, denken wir doch zum Beispiel an die Datenübertragung über serielle oder parallele Schnittstellen.

Versuchen wir nun den Aufwand für unseren Wiegealgorithmus abzuschätzen: Beim zufälligen Probieren ist die mittlere Anzahl der Wiegevorgänge proportional zur Anzahl aller möglichen Teilmengen der Gewichte. Bezeichnen wir die Anzahl der Gewichte mit n , so ist die Anzahl aller Teilmengen der Gewichte gleich 2^n , der mittlere Aufwand steigt daher **exponentiell** mit n . Der Grund für diesen unnötig hohen Aufwand liegt darin, dass beim zufälligen Probieren die Auswahl der Gewichte bei jedem neuerlichen Versuch unabhängig von den bisherigen erfolglosen Versuchen erfolgt. Die **Information**, ob bei diesen Versuchen das Objekt leichter oder schwerer als die Summe der platzierten Gewichte war bleibt ungenutzt! Tatsächlich bilden der größte getestete Gewichtswert, der leichter als x war die untere Grenze, und der kleinste getestete Gewichtswert, der größer als x war, die obere Grenze eines Intervalls, innerhalb dessen der gesuchte Wert x liegen muss. Die Strategie eines optimierten Wiegealgorithmus kann nun darin bestehen, dieses Intervall bei jedem Wiegevorgang zu halbieren, indem x mit dem arithmetischen Mittelwert der Intervallgrenzen verglichen wird. Ist x leichter als dieser Mittelwert, so wird dieser zur neuen oberen Intervallgrenze, ist x hingegen schwerer als dieser Mittelwert, so ersetzt dieser die untere Intervallgrenze. Sobald x gleich dem Mittelwert ist oder das Intervall auf die Länge 1 reduziert ist, ist x gefunden. Da jedes Gewicht nur ein einziges Mal platziert wird, steigt der Aufwand **linear** mit n . Dieser optimierte Algorithmus ist somit wesentlich effizienter als das zufällige Probieren.

Da der Aufwand von der Anzahl n der Gewichte abhängt stellt sich die Frage, ob es gelingt, die Anzahl der

Gewichte zu reduzieren ohne den Bereich der damit darstellbaren Gewichtssummen einzuschränken. Mit einem konventionellen Gewichtssatz mit den 8 Werten 1,1,2,5,10,10,20,50 zum Beispiel lassen sich alle ganzzahligen Gewichtssummen im Intervall 0 bis 99 bilden. Diese Auswahl von Gewichten ist offensichtlich vom **dezimalen** Zahlensystem inspiriert. Interessanterweise hat die Folge 1,2,5,10,20,... die originelle Eigenschaft, dass für jedes aufeinanderfolgende Zahlenpaar der linke Wert der ganzzahligen Hälfte des rechten Wertes entspricht⁹. Die Folge der Zweierpotenzen 1,2,4,8,16,32,64,... entspricht ebenfalls diesem Prinzip, mit dem entsprechenden **binären** Gewichtssatz mit den 7 Werten 1,2,4,8,16,32,64 lassen sich alle ganzzahligen Gewichtssummen im Intervall 0 bis 127 bilden. Obwohl dieser binäre Gewichtssatz nicht handelsüblich ist, ist er dem dezimalen Gewichtssatz in jeder Hinsicht überlegen.

Der nachfolgende Screenshot zeigt das Ergebnis eines Wiegevorganges unter Verwendung eines binären Gewichtssatzes. Die auf der Waagschale platzierten Gewichte entsprechen exakt dem Stellenwert der Einsen in der binären Codierung von x .



Binärcode

Die **Repräsentation von Information** durch einen Code sowie die Unterscheidung zwischen der Form dieser Repräsentation und ihrer Bedeutung, also zwischen **Syntax** und **Semantik**, sind weitere grundlegende Konzepte der Informatik, die auch die Definition des Informationsbegriffes im Unterschied zu **Daten** und **Wissen** mit einschließen. Selbstverständlich gehört auch eine Klassifizierung von Daten bezüglich ihrer Eigenschaften, ihrer **Struktur** und ihren **Relationen** zu den langlebigen Konzepten. Der folgende Screenshot zum Beispiel illustriert die Relation der „Erreichbarkeit“ am Beispiel eines Ausschnittes aus dem Londoner U-Bahn Netz:

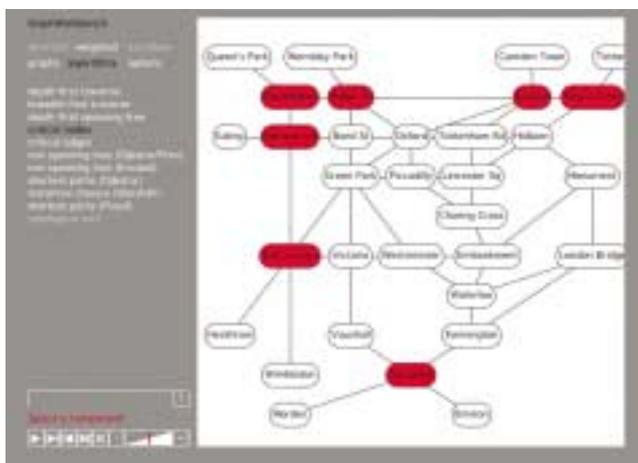
⁸ Falls Gewichte auf beide Waagschalen gelegt werden dürfen handelt es sich genau genommen um die Differenz der Summen zweier disjunkter Teilmengen.

⁹ Die Folge 1,2,5,10,20,... entspricht den ganzzahlig gerundeten Werten der E-Normreihe E3 die jeder Dekade drei logarithmisch annähernd äquidistante Werte zuordnet.



Das Bild illustriert naheliegende Eigenschaften dieser Relation wie etwa die der **Symmetrie** (wenn x von y

reichbar). In dem gezeigten Netz ist jede Station von jeder anderen erreichbar. Bei einer Störung in auch nur einer der markierten Stationen würden Teile des Netzes vom restlichen Netz getrennt werden.



London Underground

Die Aufzählung dieser Konzepte ist rein exemplarisch, beileibe nicht vollständig und gibt (hoffentlich) Anlass für weitere Diskussionen. Sie soll jedoch zeigen, dass eine sicherlich wünschenswerte Standardisierung im Informatikunterricht nicht zufällige technologische Artefakte sondern langlebige Konzepte zum Inhalt haben muss.

Autor

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Schauer
 Einer der Pioniere der Schulinformatik in Österreich
 Lehrt und forscht derzeit am Educational Engineering Lab der Universität Zürich
<http://ifi.unizh.ch>



aus erreichbar ist, dann ist auch y von x aus erreichbar) oder der Transitivität (wenn x von y aus erreichbar und y von z aus erreichbar ist, dann ist auch x von z aus er-

Überlegungen zum Erreichen eines Minimalstandards im Programmierunterricht

Programmieren gehört traditionell zum Themenkatalog des Informatikunterrichts. Beinahe eben so traditionell wird aber auch über die Sinnhaftigkeit des Programmierunterrichts debattiert. Während zunächst aus Mangel an leistungsfähiger Anwendungssoftware das Programmieren eine Notwendigkeit darstellte und als

und -methoden« darstellt, wobei »die Programmiersprache im Hintergrund [...]« bleibt. Programmieren darf also nicht mit Codieren verwechselt werden, was P. Hubwieser präzisiert³, der »Programmieren [als] einen wesentlichen [...] Bestandteil einer allgemeinbildenden Schulinformatik« bezeichnet«, falls es sich dabei um die »Implementierung eines vorher entwickelten Modells handelt« und »die Syntax der verwendeten Sprache [...] nicht in den Vordergrund [tritt]«.

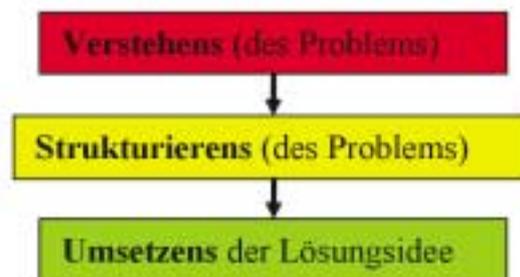
Peter K. Antonitsch
 Universität Klagenfurt

»Schulung des algorithmischen Denkens« für den Unterricht legitimiert werden konnte, spannt dessen Einschätzung heute einen weiten Bogen von »nicht-allgemeinbildende Spezialistenarbeit« bis zu »notwendige Primärerfahrung der Informatik«¹. Dies und die Kurzlebigkeit (mancher) Programmiersoftware lassen es verwegen erscheinen, für das Programmieren im Rahmen der Schulinformatik Standards definieren zu wollen, und weisen darauf hin, dass Abstraktionen notwendig sind.

Modellieren ist demnach der allgemeinbildende Kern des Programmierens und sollte als Nahtstelle zwischen der Problemebene und der Implementierungsebene etabliert werden. Die allgemeinere Sicht von »Modellieren« als »Erkennen von problemhären bzw. Erzeugen von problemangepassten Strukturen und deren Darstellung« ermöglicht die Definition:

Programmieren?

Was aber ist »Programmieren«? Für den Schulunterricht weist die Definition von S. Schubert² den Weg, nach der »Programmieren das Problemlösen (Modellieren und Strukturieren) unter Anwendung von Informatikprinzipien





Da einerseits Problemverständnis immer auch bereits Strukturieren beinhaltet und andererseits eine gute Darstellung der Strukturen meist einer Lösung (Implementierung) äquivalent ist, scheint die Forderung gerechtfertigt, dass Standards für den Programmierunterricht in der (werkzeugunabhängigen) Ebene des Strukturierens angesiedelt werden müssen.

Definition eines Minimalstandards

Strukturieren tritt im Bereich des Programmierens auf verschiedenen Abstraktionsstufen auf: Techniken der objektorientierten Modellierung einerseits, Programmwurf mit den Elementarbausteinen Sequenz, Alternative und Iteration andererseits definieren die mögliche Bandbreite. Ein allgemein verbindlicher Standard muss aber die Zeitressource berücksichtigen, die dem Informatikunterricht im Allgemeinen und damit dem Programmieren im Speziellen in unterschiedlichem Ausmaß (je nach Schulform) zur Verfügung steht. Daher ist es naheliegend, zunächst einen Minimalstandard ins Auge zu fassen:

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch den Programmierunterricht in der Lage sein, adäquate Problemstellungen mit Hilfe von Sequenz, Alternative und Iteration zu strukturieren und die Struktur auch so darzustellen, dass die Umsetzung in ein Maschinen-ablauffähiges Programm⁴ unmittelbar möglich ist.

Dies ist nun wahrlich keine neue Forderung, findet sich doch in beinahe jedem (älteren) Lehrplan der Informatik irgendein Verweis auf »strukturierte Programmierung« oder »Strukturelemente«⁵. Konkrete Vorschläge aber, welche Konzepte zum Lehren dieser für den Informatikunterricht elementaren – und deshalb vielleicht fälschlicherweise als trivial erachteten – Form des Strukturierens geeignet sind, sind zumindest in Informatik-didaktischer Literatur selten.

Konkretisierung für den Unterricht

Hinweise für die praktische Umsetzung finden sich vor allem in der pädagogischen Literatur. [Klippert] schlägt zum Erlernen der »elementaren Lern- und Arbeitstechniken Strukturieren und Darstellen« die Aktivitäten »Problemlösungs-Schritte Ordnen« und »Problemlösungs-Netzwerk Ausfüllen« vor. Dies meint das Erstellen von Flussdiagrammen⁶ zu »Alltagsproblemen« und ist für den Informatikunterricht insofern bedeutsam, als dadurch anhand von Abläufen, die den Schülerinnen und Schülern bekannt sind (z.B. Löschen der Tafel), eine Notation zur Darstellung von Strukturen beigebracht werden kann. Dies darf nicht gering geschätzt werden: »Problem/Ablauf wahrnehmen – Problem/Ablauf strukturieren – Struktur darstellen« stellt Lernende vor eine komplexe Aufga-

be, deren Schwierigkeitsgrad vom Lehrenden durch Isolieren einer Teilaufgabe skaliert werden kann (und soll!).

Informatikunterricht darf aber nicht an dieser Stelle stehenbleiben, es gilt, (auch) Problemstellungen/Abläufe zu finden, die implementierbar sind. Allerdings benötigen überschaubare und dennoch – vom Standpunkt der verwendeten Kontrollstrukturen – interessante Probleme meist (zumindest) die Datenstruktur »Feld« (Array), d.h. die Lernenden sind plötzlich nicht bloß mit dem Erkennen und Darstellen von Kontrollstrukturen sondern zusätzlich mit einer (zu diesem Zeitpunkt neuen) »Speicherstruktur« konfrontiert: Die Komplexität der Aufgabe steigt stark an, eine erneute Skalierung kann nur gelingen, wenn die benötigte Datenstruktur »ausgeblendet« werden kann – eine didaktische Pattsituation?

Die Frage lautet also: »Können wir mit Feldern programmieren, ohne Felder bewusst wahrzunehmen?«. Die Antwort lautet: »???«. Lösung bietet eine Neuformulierung der Frage: »Gibt es ein Werkzeug, mit dem wir Feldstrukturen nützen können, ohne diese selbst erzeugen zu müssen?«. Selbstverständlich kann man sich nicht mehr um die Frage nach der geeigneten Programmierumgebung drücken, wenn es darum geht, realen Code zu erzeugen, und: Die Antwort lautet »programmierbare Tabellenkalkulationsprogramme«. Hier ist das Arbeitsblatt eine vordefinierte Feldstruktur, bei der mit elementaren Routinen auf einzelne Zellen zugegriffen werden kann. Der Lernende muss sich nicht darum kümmern, »wo die Felder herkommen«, und kann sich ganz auf die Kontrollstrukturen konzentrieren.

Fazit:

Der Minimalstandard »Strukturieren auf Ebene der Kontrollstrukturen« im Programmierunterricht benötigt in der Umsetzung als »Rahmenbedingungen«

- ✗ Vorerfahrungen zur Notationsform (Darstellungsaspekt),
- ✗ eine Programmierumgebung, mit der der Schwierigkeitsgrad skaliert⁷ werden kann (Werkzeugaspekt).
- ✗ Zeit⁸ für die Auseinandersetzung der Lernenden mit der jeweiligen (adäquaten) Problemstellung.

Realisierung am Beispiel »Iteration«

Um nicht den Eindruck zu erwecken, dass mit Vereinbarung einer konkreten Programmierumgebung alles vorher Gedachte verworfen wird, und es letztlich doch nur um Codierung geht, sei als Abrundung der Konkretisierung ein (von mir selbst erfolgreich) im Unterricht erprobtes Beispiel zum Erreichen des zuvor formulierten Minimalstandards angeführt:

¹ vgl. [Hubwieser], S. 87

² zit. nach [Hubwieser], S. 88

³ ebd.

⁴ Man beachte die Doppeldeutigkeit des Begriffs!

⁵ vgl. z.B. [HTBL LP]

⁶ A. Reiter schreibt zwar in [Reiter], S. 46 unter Berufung auf [Duden]: »[Flussdiagramme] werden heute (in der professionellen Programmierung) nur noch selten verwendet, da diese Methode zu einer unübersichtlichen und unstrukturierten Programmierung verführt.«, doch ist das Flussdiagramm nach meiner Erfahrung gerade zum Erlernen der elementaren Ablaufstrukturen besonders geeignet. Als wichtigstes Argument dafür sei angeführt, dass im Flussdiagramm eine Programmschleife (Iteration) – deren Erkennen Schülerinnen und Schülern am meisten Schwierigkeiten bereitet – tatsächlich auch optisch als Schleife sichtbar wird!

⁷ Tatsächlich können in programmierbaren Tabellenkalkulationsprogrammen wohl auch Feldvariable im herkömmlichen Sinn vereinbart und verwendet werden, dies ist aber nicht zwingend notwendig!

⁸ Die Komponente »Zeit« stellt für die Umsetzung jedes auch noch so ausgereiften didaktischen Konzepts die zentrale Einflussgröße dar. Damit dies bei allem Theoretisieren über Standards nicht aus den Augen verloren wird, wurde dieser Punkt – scheinbar zusammenhanglos – den Rahmenbedingungen hinzugefügt.

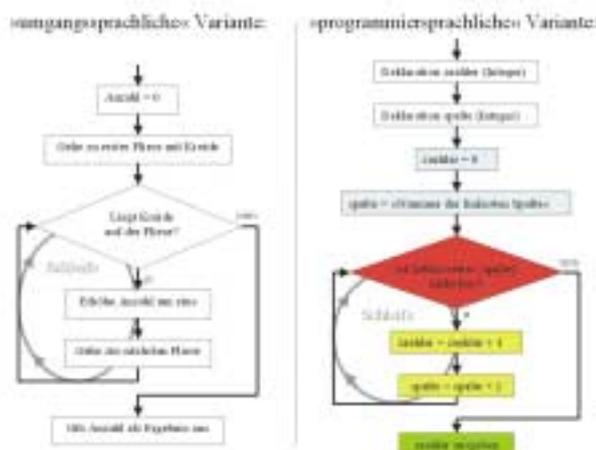




Problemstellung und Arbeitsphase (unter Nutzung der »informatischen Infrastruktur«⁹ des Schulgebäudes):

Der für das Strukturieren zentrale Punkt ist dabei Frage 3, wo den Schülerinnen und Schülern bewusst werden soll (und auch bewusst wird), dass Zählen schrittweises Addieren bedeutet, deutlicher formuliert¹⁰: »Da zähle ich ja immer wieder zur bisherigen Anzahl 1 dazu!«¹⁰. Diese Erkenntnis – und dies erscheint für das methodische Vorgehen bedeutungsvoll – wird wesentlich durch das physische Nachvollziehen des Zählvorgangs¹¹ initiiert.

Strukturierung¹² (als »Lösung«):



Implementierung¹² (als »Übersetzung« und zum »Testen«¹³ der Lösung):

```

Private Sub zähle_Click()
    Dim Variableninitialisieren
    Dim zahler As Integer
    Dim spalte As Integer
    Dim Variableninitialisieren
    zahler = 0
    spalte = 6 'Kreuzstücke liegen in der 7. Zeile ab Spalte 6
    Dim Eingabe und Verarbeitung in einer Schleife
    Rem Mache so lange in der Zelle(C7,spalte) etwas steht,
    Do While (Cells(7, spalte) <> "") 'ergänztetext = nicht/macht
        zahler = zahler + 1
        spalte = spalte + 1
    Loop
    Dim Ausgabe
    Cells(3, 9) = zahler
End Sub
    
```

Minimalstandard?

Vielleicht setzt obige Definition eines (des?) Minimalstandards sehr tief an, ich gebe aber zu bedenken:

- ✗ Sinnvolle Standards müssen auch allgemein (d.h. auch mit geringem Informatik-Stundenkontingent) erreichbar sein.
- ✗ Die Kontrollstrukturen Sequenz – Alternative – Iteration sind auch für »fortgeschrittenes« informatisches Problemlösen elementar, d.h. auch bei Entwicklung von Internet-Anwendungen oder Konzentration auf Objektorientierung führt (unter Beachtung von Fußnote 13) kein Weg an diesem Mindeststandard vorbei.
- ✗ Schließlich ermöglicht dieser »Mindeststandard« in seiner Ausrichtung auf das Methodenlernen das Thematisieren wesentlicher allgemeinbildender Aspekte im Informatikunterricht und festigt so die Position der Informatik im Kanon der allgemeinbildenden Unterrichtsfächer.

Insbesondere der letzte Gedanke ermutigt zur Feststellung: »Erkennen und Darstellen von elementaren Kontrollstrukturen« ist nicht bloß ein Mindeststandard im Programmierunterricht, sondern darf als Prototyp eines »Kernstandards« für den (gesamten) Informatikunterricht angesehen werden.

Literatur

[Duden] DUDEN Basiswissen Schule - Angewandte Informatik, paetec, 2001
 [Hubwieser] P. Hubwieser: Didaktik der Informatik, Springer, 2000
 [HTBL LP] Lehrpläne für Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten gemäß Verordnung vom 14. 10. 1997, BGBl. Nr. 302/1997 der Republik Österreich
 [Klippert] H. Klippert: Methoden-Training, Beltz, 1994
 [Reiter] A. Reiter u.a.: Schulinformatik in Österreich, Ueberreuter, 2003

Autor

Dr. Peter Antonitsch
 Lehrer für Mathematik, Physik und Informatik an der HTBLA Klagenfurt, Mössingerstraße.
 Seit 2003 an der Universität Klagenfurt im Bereich der theoretischen Informatik, Fachdidaktik und Informatik-Lehramtsausbildung mitverwendet



⁹ ... gemeint sind in diesem Fall die Bodenfliesen in der Aula der HTBL Mössingerstraße als »Zellenstruktur«!
¹⁰ Zitat einer Schüleräußerung!
¹¹ D.h. durch die Möglichkeit, von Fliese zu Fliese zu gehen und dabei den Zählvorgang zu verbalisieren;
¹² Zur Erleichterung für die Schülerinnen und Schüler wird zusätzlich folgende (Ampel-) Farbcodierung verwendet: Eingabe (-bereich): rot; Verarbeitung: gelb; Ausgabe (-bereich): grün.
¹³ An dieser Stelle zeigt sich, dass Flussdiagramm und Programmcode strukturell das selbe beschreiben, der Code aber den didaktisch unschätzbaren Vorteil hat, maschinen-ausführbar zu sein und dadurch die gefundene Lösung verifizierbar zu machen.



Informationstechnologische und informatische Bildungsstandards für österreichische Schulen¹

In der aktuellen Pressemitteilung von Frau Bundesministerin Elisabeth Gehrler „Bildungsstandards zur Sicherung und Optimierung der Qualität unseres Schulsystems“ ist zu lesen:² „Welche Grundkompetenzen ein Schüler an den Nahtstellen des österreichischen Schulsystems erreicht haben soll, soll in Zukunft durch Bildungsstandards festgemacht und überprüfbar werden. In anderen europäischen Ländern arbeitet man bereits erfolgreich mit diesem Messinstrument, das Schülern, Eltern und Lehrern eine klare Orientierung über Kenntnisse und Kompetenzen bietet und den Grundstein für eine ständige Verbesserung des Unterrichtes liefern soll.“

FI Mag. Schwarz Günther
Fachinspektor für Informatik (AHS in OÖ)

Es ist erfreulich, dass hier von Bildung und Grundkompetenzen gesprochen wird und der Begriff Standard im Schulbereich nicht auf reines Wissen und Fertigkeiten reduziert wird. Mit dieser Bemerkung soll die Wissensdimension der Grundkompetenzen keinesfalls abgewertet werden, denn gerade im Bereich der Informationstechnologie in der AHS ist es wichtig, festzulegen, welche IT-Kenntnisse und Fertigkeiten von den Schülerinnen und Schülern erwartet werden, da dort IT-Inhalte integrativ in den Fächern vermittelt werden sollen und eine Überprüfung meistens nicht stattfindet. Eine Untersuchung von IT-Kenntnissen der Schülerinnen und Schülern von 4. Klassen und 8. Klassen der AHS hat gezeigt, dass zwar ein Drittel gute IT-Kenntnisse besitzt, andererseits ein hoher Prozentsatz mit Standardsoftware nicht adäquat umgehen kann (Siehe: http://sw.eduhi.at/it_untersuchung.htm).

Kompetenz basiert auf Wissen und erworbenen Fertigkeiten, umfasst aber zusätzlich alles, was Voraussetzung für die sichere Anwendung des Wissens ist. Sie ist aber auch von den Bildungszielen „Entwicklung der Persönlichkeit“ und „Teilhabe an der Gesellschaft“ nicht zu trennen.

Prof. Schratz und Prof. Weiser entwickelten ein Modell der fünf Dimensionen, das einerseits an der bewährten Taxonomie von Bloom ausgerichtet ist, diese aber mit den person- und gruppenzentrierten Modellen u.a. von Cohn und Rogers in Zusammenhang setzt. Es umfasst die Bereiche Wissen, Verstehen, Können, Person und Gruppe, die in einem engen Wechselwirkungsbezug stehen.³

Schließlich sind die Bildungsstandards so zu formulieren, dass Kompetenzen und Kompetenzstufen über anspruchsvolle Tests überprüfbar sind, die über das Abfragen von Wissen und Fertigkeiten hinausgehen. Es stellt sich die Frage, ob Tests alleine zur Überprüfung herangezogen werden können, oder nicht auch andere Methoden wie Prozessbewertung (Beobachtung von Lernverhalten, schriftliche Prozessberichte und Lerntagebücher), Präsentationsbewertung (Referate, Gruppenpräsentationen, Rollenspiele) beziehungsweise Produktbewertung (vom Schüler erstellte Präsentationen, Dokumentationen, Kalkulationsmodelle, Programme, künstlerische Arbeiten) Auskunft über das Erreichen von Kompetenzstufen geben können.

Bei einem Studienbesuch in Colchester (Essex) habe ich ein Unterstützungssystem zur Förderung der IT-Kompetenz kennengelernt. Es wurde für 10-16 Jährige in verschiedenen Bereichen der Informatik (Arbeiten mit Texten, Recherche von Informationen, Modellbildung, Bildbearbeitung, Präsentation, Programmierung) ausgearbeitet. Schwierigkeitsstufen (Levels) wurden definiert und Materialien bereitgestellt. Dabei werden nicht nur Wissen und Fertigkeiten mit Tests überprüft, sondern auch Prozesse, Präsentationen und Produkte zur Beurteilung der Kompetenzen herangezogen. Mit einem Computerprogramm wird das Kompetenzniveau für jede/n Schüler/in erfasst und dokumentiert. Es geht dabei nicht um die Einstufung in der Klasse, sondern um die Förderung jedes einzelnen, um Defizite auszugleichen zu helfen. Jede/r Schüler/in bekommt Hinweise, welche Ziele als nächstes anzustreben sind und mit welchen Mitteln das Ziel erreicht werden kann.

Kurz zusammengefasst erscheinen mir abschließend folgende Maßnahmen wichtig:

1. Festlegung von Kompetenzniveaus für den Bereich der Informationstechnologie und der Informatik in 5 Dimensionen.
2. Ausarbeitung von Tests und anderen Methoden (z. B. ePortfolio), um das Erreichen der Niveaus überprüfen zu können mit dem Ziel, die Kompetenzen aller Schülerinnen und Schüler zu verbessern.
3. Bereitstellung eines umfassenden Unterstützungssystems zur Förderung der IT und Informatikkompetenz.
4. Begleitende Forschung zur Evaluation und Verbesserung der Maßnahmen 1.-3.

¹ Bemerkung: Dieser Artikel ist stark gekürzt und ist in seiner vollen Länge unter <http://sw.eduhi.at/standards.htm> abrufbar.

² Online im Internet http://www.bmbwk.gv.at/ministerium/pm/Aktuelle_Pressemitteilu11368.xml, 21.3.2004

³ Vgl. AHAs, Nummer 6/2003, Die fünf Dimensionen der Qualität von Unterricht, Michael Schratz, Online im Internet: http://www.pi-linz.ac.at/ahs/zeitung/ahaes_6/ahaes6.pdf, 21.3.2004



Ankündigungen

ISSep 2005 30.3. - 1.4.
Universität Klagenfurt / Austria
 Informatics in Secondary Schools - evolution and perspectives



Mi, 30.3.2005 – Fr, 1.4.2005 (Woche nach den Osterferien)

Anlässlich des zwanzigjährigen Bestandes der Schulinformatik in Österreich wird im Rahmen einer internationalen Tagung an der Universität Klagenfurt Bilanz über die Entwicklung der Informatik an Schulen gezogen werden. Im Vergleich mit ausländischen Erfahrungen soll eine Perspektive für die Weiterentwicklung dieses mit vielen anderen Fächern in Beziehung stehenden Fachs aufgezeigt werden.

Teilnehmer wie Vortragende an der Tagung sind primär LehrerInnen an Sekundarschulen (AHS und BHS) sowie Personen, die sich an Universitäten, Pädagogischen Akademien und Pädagogischen Instituten mit der Aus-

und Weiterbildung von Informatik-LehrerInnen beschäftigen. Eine weitere Zielgruppe sind Angehörige des Schulmanagements (Ministerium, Landesschulräte), die mit Fragen des Informatikunterrichts befasst sind.

Obzwar die Mehrzahl der Tagungsteilnehmer aus Österreich kommen wird, laden wir Angehörige der Zielgruppe, die in benachbarten Ländern sowie in ganz Europa tätig sind, ebenso herzlich zur aktiven und passiven Teilnahme ein. Gleiches gilt für im Primärschulbereich unterrichtende.

Nähere Informationen finden Sie unter:
<http://issep.uni-klu.ac.at>

International Conference ICL
 Villach/Austria
 ■ Interactive Computer Aided Learning



Mi, 30.9.2004 – Fr, 1.10.2004

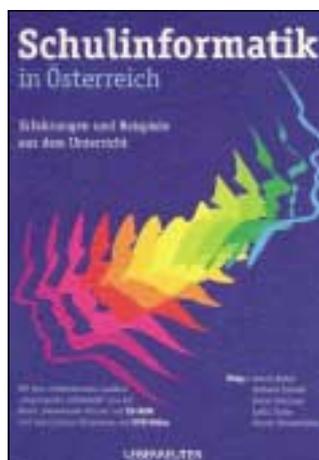
Bereits zum 7. Mal findet die Tagung am Technikum Kärnten in Villach statt. Auch diesmal wird es einen Special Track zum Thema „Schule und IT“ geben.

Themenbereiche: IT & Schulentwicklung, (Fach-)didaktische Ansätze, Erfahrungen aus Pilotprojekten, Er-

fahrungen aus Notebook-Klassen, Contententwicklung und Contentmanagement, Aus-, Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen zu IT.

Nähere Informationen finden Sie unter:
<http://www.icl-workshop.org>

Buchvorstellungen



Schulinformatik in Österreich, Ueberreuter, Für Schulen kann ein Exemplar kostenlos bezogen werden unter:
 AMEDIA, Sturzgasse 1a, 1140 Wien oder unter der E-Mailadresse:
office@amedia.co.at

101 e-le@rning Seminarmethoden, Managerseminare Verlag
 ISBN: 3936075077
 Hartmut Häfele und Kornelia Maier-Häfele



Die nächste CDA-Sonderausgabe wird sich dem Thema "E-Learning in der Schulpraxis" widmen. Wenn Sie einen Beitrag veröffentlichen wollen, setzen Sie sich mit dem Herausgeber unter peter.micheuz@aon.at in Verbindung.