

Informatikunterricht: anschaulich, nützlich – und fundiert

Martin Lehmann, Diana Jurjevic, Nando Stöcklin

Zentrum für Bildungsinformatik
Pädagogische Hochschule PHBern
Muesmattstraße 29
CH-3012 Bern
martin.lehmann@phbern.ch
diana.jurjevic@phbern.ch
nando.stoecklin@phbern.ch

Abstract: Nach einer Phase der einseitig auf Anwenderkompetenzen ausgerichteten informationstechnischen Grundbildung (ITG) ist der Informatikunterricht heute oft zu theorie-lastig. Der Transfer des erworbenen Wissens auf Anwendungen findet kaum statt. Für die anderen Schulfächer ist deshalb wenig Nutzen des Informatikunterrichtes sichtbar, was die Etablierung des Faches Informatik behindert. Die ICT-Ausbildung der Lehrkräfte auf der anderen Seite ist immer noch zu stark auf ICT-Fertigkeiten ausgerichtet. Im Artikel wird gezeigt, wie eine stärkere Gewichtung des Orientierungswissens in der ICT-Lehrerbildung und ein anschaulicher, von Anwendungen ausgehender Informatikunterricht zur Aufwertung des Stellenwertes des Faches beitragen kann.

1 Informatische Bildung umfasst Anwenderkompetenz und Orientierungswissen

An den allgemein bildenden Schulen soll es ein Fach Informatik geben, das gleichberechtigt zu anderen Fächern ist, fordert die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) im Memorandum „Digitale Spaltung verhindern – Schulinformatik stärken!“ [Ge04]. Als Begründung führt sie unter anderem an:

„Denn genau dieses Schulfach Informatik gibt jungen Menschen die notwendige Orientierung in einer Gesellschaft, die zunehmend von Informations- und Kommunikationssystemen geprägt ist und in der auf dem Arbeitsmarkt verstärkt fundierte informatische Kompetenzen erwartet werden. [...] Ziel dieses Faches muss es sein, den Schülerinnen und Schülern auf altersgemäße Weise Erkenntnisse über die grundlegende Funktionsweise von Informatiksystemen zu vermitteln, die ihnen eine effiziente Nutzung, einen verantwortungsvollen Umgang sowie eine Abschätzung der prinzipiellen Chancen und Risiken moderner Informatiksysteme ermöglichen. Diese Fähigkeiten werden in unserer Informationsgesellschaft

eben nicht mehr nur von ausgebildeten IT-Spezialisten verlangt, sondern zunehmend von jeder und jedem Einzelnen.“

Wenn die Informatik in der Schule stärker verankert wäre, würde dies die allgemeine IT-Kompetenz und somit letztlich die Effizienz zahlreicher Arbeitsprozesse erheblich erhöhen, führt die Gesellschaft für Informatik weiter aus.

Um die allgemeine ICT-Kompetenz zu erhöhen, reicht es nicht, dass nur das Orientierungswissen gefördert wird, also nur Grundlagen wie Modellierung, Algorithmen und Datenstrukturen oder Berechnungsmodelle vermittelt werden. Ein Schulfach Informatik muss auch unmittelbar dazu beitragen, ICT-Werkzeuge effizient im Schulalltag und später im Arbeitsprozess zu nutzen. Es sollte deshalb neben dem Orientierungswissen die Anwenderkompetenz fördern.

Hier unterscheiden sich die Ziele des Informatikunterrichtes von den Zielen beispielsweise des Geschichts- oder Physikunterrichtes. In diesen Fächern wird in erster Linie Orientierungswissen vermittelt, das nicht primär der unmittelbaren Bewältigung des Alltags dient, sondern den Lernenden längerfristig hilft, die Welt zu verstehen und sich darin zu orientieren. Das Fach Geschichte hilft, staatspolitische Konflikte wie im Nahen Osten oder im Balkan, Umweltprobleme, Rassismus oder Terrorismus besser zu begreifen. Menschen können dank dem Geschichtsunterricht die komplexe Welt „lesen“ und fühlen sich deshalb weniger ausgeliefert und fremd darin. Ähnlich verhält es sich mit dem Physik-Unterricht. Orientierungswissen wie Energie- und Impulserhaltung, Thermodynamik, Optik oder Elektromagnetismus hilft den Lernenden zu verstehen, wie ein Motor oder Kraftwerk funktioniert [HN02]. Unmittelbar verwendbares Anwenderwissen vermittelt die Physik ebenso wenig wie die Geschichte. Wobei man sich vom Physikunterricht auch Hilfestellungen bei Alltagsproblemen wie zum Beispiel nicht funktionierenden Fahrrad-Dynamos etc. erhoffen könnte.

Anders präsentiert sich der Deutsch- oder der Mathematikunterricht in der Unter- und Mittelstufe. Lesen und Schreiben sind unmittelbar nutzbare Fertigkeiten, ebenso wie das Einmaleins und das Prozentrechnen. Zusätzlich bedingt Allgemeinbildung in Deutsch oder Mathematik ein Verständnis für Orientierungswissen wie Grammatik und Logik. Genauso umfasst ein guter Informatikunterricht sowohl Anwenderkompetenz als auch Orientierungswissen und ist also fundiert und nützlich zugleich.

Diese Doppelrolle der Informatik führt zu Konflikten und Missverständnissen. Anstatt Synergien zu nutzen, bekämpfen sich die verschiedenen Standpunkte. In der informationstechnischen Grundbildung (ITG) etwa, also der in allen Fächern integrierten Informatik, stehen einseitig die Fertigkeiten im Vordergrund. Konzeptwissen oder Transferfähigkeiten bleiben auf der Strecke. Auf der anderen Seite stellen sich die Befürworter eines eigenständigen Schulfaches Informatik auf den Standpunkt, die langlebigen Grundlagen der Informatik müssten im Zentrum des Informatikunterrichts stehen. Dazu gehören Themen wie Berechnungsmodelle, grundlegende algorithmische Prinzipien oder Modellierung von Informatiksystemen. Der Bezug zu Anwenderfertigkeiten, der kompetente Umgang mit Standardsoftware, findet kaum Eingang bei diesen Überlegungen.

Besonders deutlich tritt die unterschiedliche Gewichtung von Anwenderkompetenz und Orientierungswissen zu Tage, wenn man die Inhalte einer allgemeinen Lehrerbildung und die Inhalte eines Faches Informatik für Schüler vergleicht.

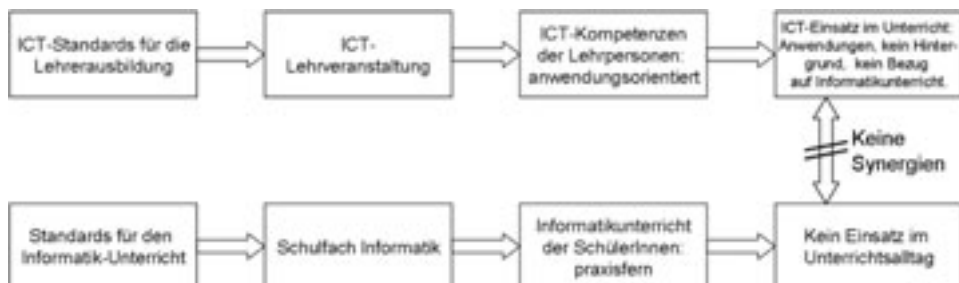


Abbildung 1: Keine Synergien zwischen dem Informatikunterricht und anderen Fächern.

2 Welche informatische Bildung brauchen Lehrkräfte heute?

2.1 Standards für die Inhalte einer ICT-Bildung für Lehrer

Die UNESCO veröffentlichte 2002 in ihrem Bericht „Information And Communication Technologies In Teacher Education“ [UN02a] Standards für die informatische Lehrerbildung. ICT sollte sich durch die gesamte Lehrerbildung hindurch ziehen und den Studierenden immer im pädagogischen Kontext vermittelt werden.

Neue Entwicklungen im ICT-Bereich verbessern den Unterricht nicht, solange der Fokus auf den ICT-Werkzeugen bleibt. Entscheidend ist, was die Entwicklungen im Bereich ICT zur Verbesserung des Unterrichts leisten können.

Die UNESCO nennt vier Schlüsselqualifikationen, die den Rahmen für die ICT-Kompetenz der Lehrer liefern sollen. Diese werden unterlegt von den sechs Standards der International Society for Technology in Education (ISTE) [UN02b], die wir wie folgt zusammenfassen:

1. Technische Kompetenz: Lehrkräfte haben ein Verständnis von grundlegenden technischen Konzepten und können diese anwenden.
2. Vorbereitung und Gestaltung von Lernumgebungen: Lehrkräfte planen und gestalten effektiv ICT-gestützte Lernumgebungen.
3. Lehren, Lernen und Lehrplan: Lehrkräfte implementieren ICT in ihren Unterricht, um den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler effizienter zu gestalten.
4. Bewertungssysteme und Evaluation: Lehrkräfte nutzen die Vielfalt an aussagekräftigen Bewertungssystemen und Evaluationsstrategien, welche die ICT-Technologien ermöglichen.

5. Arbeitsproduktivität und professionelles Handeln: Lehrkräfte nutzen die ICT-Werkzeuge zur Optimierung Ihrer Arbeitsproduktivität und Unterrichtspraxis.
6. Soziale, ethische und juristische Themen: Lehrkräfte reflektieren Themen, die mit der Expansion neuer Technologien auf die globale Kommunikation und Bildungsangebote einhergehen.

Alle sechs Standards machen deutlich, dass von den Lehrkräften sowohl Anwenderkompetenz als auch Orientierungswissen verlangt wird.

2.2 Heutiger Stand der Lehrer-Ausbildung in ICT

In der Schlussphase der Bildungsinitiative „Schulen im Netz“ wurde 2006 in der Schweiz eine Erhebung zum Stand der Ausbildung der Lehrkräfte im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien durchgeführt [Sf06]. Im Unterschied zu einer Erhebung aus 2000 [Sf01] liegt nun der Ausbildungsschwerpunkt eindeutig auf der Methodik-Didaktik, Kurse für reine Anwenderkompetenz sind in der Minderheit. Der größte Teil der ICT-Ausbildungen findet immer noch in Form von Weiterbildungen für bereits tätige Lehrkräfte statt, die ersten Pädagogischen Hochschulen haben aber ICT/Medienpädagogik in die Grundausbildung der Lehrkräfte aufgenommen. Die jungen Lehrkräfte bringen also zunehmend ein Rüstzeug in Sachen ICT mit. Weiterbildungsaktivitäten für tätige Lehrkräfte werden kritisch beleuchtet, da sie häufig Teil von temporären Maßnahmen wie „Schulen im Netz“ und damit befristet sind.

Nimmt man die Angebote zu ICT/Medienpädagogik in der Grundausbildung der Lehrkräfte in der Schweiz etwas genauer unter die Lupe, stellt man unschwer fest, dass diese Angebote meistens noch bescheiden ausfallen. So taucht zum Beispiel in den Standards für die Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule Zürich kein einziger ICT-bezogener Begriff auf, während „Umgang mit Heterogenität“ und ähnlichen Aspekten ein großer Stellenwert beigemessen wird. Andere Pädagogische Hochschulen bieten Freifachkurse an, die sich am Niveau der „European Computer Driving Licence“ orientieren und zu einem angemessenen Umgang mit ICT befähigen sollen. Werden verpflichtende Kurse angeboten, stehen oft medienpädagogische Aspekte im Vordergrund.

Die Situation bezüglich der Lehrerausbildung in ICT unterscheidet sich auch in Deutschland und Österreich nicht grundlegend von den Schweizer Verhältnissen. In Deutschland durchliefen im Rahmen von „Intel® Lehren für die Zukunft“ bis Ende 2006 über 300.000 Lehrkräfte aller Stufen eine Weiterbildung, deren Schwergewicht auf Anwenderkompetenzen liegt [In07].

Heutige Lehrkräfte verfügen also nicht über informatisches Orientierungswissen und damit über keine ausreichende informatische Allgemeinbildung. Im sprachlichen oder mathematischen Bereich ist eine solche selbstverständlich. Gerade diese Allgemeinbildung ist aber unabdingbare Voraussetzung für eine Integration von ICT im Unterricht. Bei einer Geographielehrerin begnügen wir uns auch nicht damit, dass sie nur den Taschenrechner bedienen kann. Wir erwarten ein Verständnis für grundlegende Konzepte

aus der Mathematik und Statistik. Und vom Mathematiklehrer erwarten wir mehr Sprachkompetenz, als zur Bewältigung des Alltags nötig ist.

2.3 ICT-Ausbildung der Lehrkräfte: integriert oder stand-alone?

Wie müsste eine ICT-Ausbildung für Lehrkräfte aussehen, die sowohl Anwenderkompetenz als auch Orientierungswissen fördert? Es gibt heute im Wesentlichen zwei Modelle zur Grundausbildung der Lehrer im ICT-Bereich. Das altbekannte Modell der stand-alone-Computerkurse stammt aus den achtziger Jahren. Ziel solcher Lehrveranstaltungen war es, die Computerkenntnisse der Lehramtsstudierenden zu verbessern. Die erworbenen Kenntnisse fanden jedoch selten ihren Weg bis in die Klassenzimmer. Die Lehrkräfte wussten nicht, wie sie die neuen Technologien in ihren Unterricht integrieren sollten. Zudem gab es auch keine Strategien, die neuen Technologien in die bestehenden Lehrpläne aufzunehmen. Vor allem in den Fachdidaktiken wurde der Ruf laut: Wie kann man die neuen Technologien effektiv zum Lernen und Lehren im Unterricht nutzen? Die Kritiker der stand-alone-Kurse forderten integrierte Kurse, unter anderem auch mit der Begründung, dass Studienanfänger bereits ausreichende Computerkenntnisse mitbringen würden.

Verschiedene Studien (z.B. [Wa06]) belegen aber, dass Studienanfänger in der Regel auch in neuester Zeit nicht über ausreichend Computerkenntnisse verfügen. Gemäß Anderson und Borthwick tragen stand-alone-Kurse nicht nur zur Verbesserung der ICT-Anwenderkompetenz bei, sondern fördern auch den Einsatz des Computers im Unterricht [AB02]. In [Wa06] wird davor gewarnt, die neuen Technologien direkt in den Fachdidaktiken zu integrieren. Zusätzliche stand-alone-Kurse würden zu einem einheitlichen Wissensstand führen, sowohl bezüglich Anwenderkompetenz als auch bezüglich Orientierungswissens. Pierson und Thompson schlagen vor, beide Methoden ergänzend in der ICT-Grundausbildung von Lehrkräften einzusetzen [PT05]. Am Anfang des Studiums stehen stand-alone-Kurse, die im Laufe des Studiums immer mehr von integrierten Kursen abgelöst werden.

Die stand-alone-Kurse vermitteln den Lehramtsstudierenden die Fähigkeiten, die sie später für die integrierten Kurse brauchen. Die integrierten Kurse liefern den Kontext zum Üben, Nachbereiten und Abstützen des Gelernten. Stand-alone und integrierter Unterricht ergänzen sich. Diese Überlegungen liegen dem Konzept der ICT-Lehrerausbildung an der Pädagogischen Hochschule Bern zugrunde.

3 Konzepte der ICT-Ausbildung an der PHBern

Seit 2005 sind in der Ausbildung für Gymnasiallehrer an der Pädagogischen Hochschule Bern stand-alone-Kurse in ICT für alle Lehrkräfte obligatorisch. Damit wird Informatik zu einem festen Bestandteil der Lehrerbildung.

Bei der Konzeption dieser stand-alone-Kurse ging man davon aus, dass alle zukünftigen Lehrkräfte bereits Anwenderwissen im persönlichen Umgang mit dem Computer mit-

bringen, dieses Wissen aber auf keinem stabilen Fundament aufbaut. Ein Schwerpunkt des Kurses liegt deshalb auf der Vermittlung von Orientierungswissen. Gleichzeitig gibt es Übungen am Computer, die im pädagogischen Kontext angesiedelt sind und die Anwenderkompetenz fördern (s. ISTE-Standard I und V: Technische Kompetenz; Arbeitsproduktivität und professionelles Handeln). In der Lehrveranstaltung bilden konkrete Unterrichtssituationen den Ausgangspunkt für die Behandlung von Themen wie Einsatz von Präsentationssoftware, Kommunikationsplattformen, Recherche und Plagiate im Internet, Umgang mit Audio und Video oder Gütekriterien für Lernsoftware (s. ISTE-Standard III und IV: Lehren, Lernen und Lehrplan; Bewertungssysteme und Evaluation). Auf einer kursbegleitenden Online-Plattform diskutieren die Studierenden über den Einfluss Neuer Medien auf das Bildungswesen (s. ISTE-Standard VI: Soziale, ethische und juristische Themen). Dabei werden immer auch die den ICT-Werkzeugen zugrunde liegenden informatischen Konzepte beleuchtet. Dieses Zusammenspiel von Werkzeugen und Konzepten ist für das Beispiel der Bildbearbeitung in der Matrix in Abb. 1 dargestellt.

	Konzepte	Umsetzung
Werkzeuge	Mit Ebenen arbeiten Filter anwenden Export und Import Schneiden, Rotieren,...	Werkzeuge für Bitmapbilder: Paint, GIMP, Photoshop, ... Werkzeuge für Vektorbilder: PowerPoint, Illustrator, ...
Objekte	Raster- vs. Vektorgrafiken Auflösung und Dateigröße Farbtiefe und Farbtabelle Kompressionsarten ...	Bitmapformate: GIF, JPEG, PNG, BMP, ... Vektorformate: EPS, PDF, AI

Abbildung 2: Anwenderkompetenz und Orientierungswissen am Beispiel Bildbearbeitung (nach [Ha06])

Parallel zur Lehrveranstaltung für die Studierenden werden den Dozierenden der Fachdidaktiken die gleichen Inhalte im Rahmen von Workshops vermittelt. Damit wird die Grundlage geschaffen, dass das erworbene Wissen der Studierenden später in der Fachdidaktik genutzt wird. Die folgenden vier Beispiele zeigen, wie in der Lehrveranstaltung sowohl Anwenderkompetenz als auch Orientierungswissen vermittelt wird.

Design-Richtlinien für Präsentationen

Die Vorteile der Trennung von Struktur, Inhalt und Layout kommen in Präsentationsprogrammen wie PowerPoint oder Impress sehr rasch zur Geltung. Nur wenige Studierende, aber auch wenige tätige Lehrkräfte nutzen Funktionen wie z.B. Formatvorlagen und Folienmaster. Am Beispiel von PowerPoint lässt sich das informatische Prinzip der Trennung von Struktur, Inhalt und Layout gut veranschaulichen. Nachdem die Studierenden in Übungen selbst erfahren haben wie schnell sich bei Verwendung von Folien-

mastern Präsentationen auf Neue anpassen lassen, fällt es ihnen leichter, dieses Prinzip auch beim Erstellen von Webseiten oder Programmen anzuwenden.

Verschiedene Bildformate

Heute ist es einfach Bilder zu erstellen, zu bearbeiten und auszutauschen. Mittels Digitalkamera, Scanner oder Bildersuche im Internet können sich Privatpersonen sehr schnell riesige Bildarchive zusammenstellen; Lehrkräfte können diese Möglichkeit für ihren Unterricht nutzen. Im Umgang mit digitalen Bildern gibt es beliebig viele Fallstricke: Ein Bild lässt sich nicht in Word einfügen, beim Vergrößern wird ein Bild unscharf, ein Bild lässt sich in PowerPoint nicht zuschneiden. In der Lehrveranstaltung wird im Detail auf die verschiedenen Bildformate eingegangen, besonders auf den Unterschied zwischen Raster- und Vektorgrafiken. Mit dem Wissen um Vor- und Nachteile verschiedener Bildformate setzen die Studierenden in den Übungen Bildformate effizient ein. Dadurch lassen sich bereits im Vorfeld viele Fehler im Umgang mit Bildern vermeiden.

	Konzepte	Umsetzung
Werkzeuge	Trennung von Inhalt, Layout und Struktur	PowerPoint: Masterfolie sowie zwei, drei Beispielfolien erstellen.
Objekte	Raster- vs. Vektorgrafiken	Kleine .jpg-Datei sowie kleine .svg-Datei in PowerPoint einfügen und anschließend vergrößern.

Abbildung 3: Anwenderkompetenz und Orientierungswissen am Beispiel einer Übungsaufgabe

Effizient und effektiv recherchieren

Generell überschätzen NutzerInnen von Informationsdiensten ihre Fähigkeiten und vertrauen den Ergebnissen von Suchmaschinen blind (vgl. z. B. [Fa05]). In der Lehrveranstaltung wird anhand von einfachen Beispielen demonstriert, dass die Informationsbeschaffung im Internet anspruchsvoller ist als gemeinhin angenommen wird. Anschließend werden grundlegende Konzepte von Informationsdiensten gezeigt: Kategorisierung von offenen und geschlossenen Fragen, Unterschied zwischen vertikalen und horizontalen Dokumentensammlungen, Ausbeute und Präzision bei einer Suche, Indexierung als ein Schlüsselement in der maschinellen Durchforstung großer Datenmengen. Einige dieser Prinzipien werden mithilfe der speziell zu diesem Zweck entwickelten didaktischen Suchmaschine Soekia [So06], aufgezeigt. Mit dem so erworbenen Orientierungswissen bewältigen die Studierenden in den anschließenden praktischen Übungen anspruchsvolle Recherchieraufgaben. Neben einer verbesserten Anwenderkompetenz bei der Informationsbeschaffung erfahren die angehenden Lehrkräfte auch, dass Internetrecherche ein Thema im Unterricht sein muss.

Moderne Kommunikationsmittel

SMS, Instant Messenger, Email, MySpace, YouTube und wie sie heute alle heißen sind fester Bestandteil im Alltag heutiger SchülerInnen. Die Schule selbst macht sich diese Kommunikationsmittel jedoch kaum zu Nutze. In der Lehrveranstaltung wird zweierlei gezeigt: Erstens charakteristische Klassifikationsmerkmale wie synchron vs. asynchron und push vs. pull. Und zweitens wie sich die Kommunikationsmittel für den Unterricht gewinnbringend einsetzen lassen. Es versteht sich von selbst, dass auch in der Lehrveranstaltung eine Gruppenarbeitsplattform eingesetzt wird. Damit lernen die Studierenden durch praktische Anwendung die Möglichkeiten von modernen Kommunikationsmitteln im Unterricht kennen.

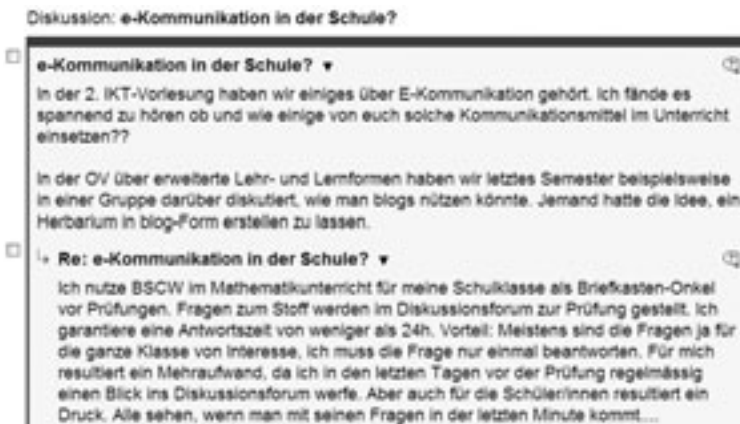


Abbildung 4: Diskussionsbeiträge von Studierenden

4 Guter Informatikunterricht muss Brücken bauen

Aus dem Bedürfnis heraus, nicht nur auf die bloßen Anwendungen der Informatik reduziert zu werden, sondern als vollwertiges wissenschaftliches Fach im Fächerkanon akzeptiert zu werden, ist das heutige Schulfach Informatik sehr stark auf Grundlagenvermittlung ausgerichtet. Darunter leidet die Förderung der Anwenderkompetenz bei den SchülerInnen. Ohne den Bezug zu ihrem Alltag bleibt das Fach Informatik für die SchülerInnen wenig fassbar; das Fach ist nur für Wenige attraktiv. Auch die Lehrkräfte anderer Fächer erkennen nur schwer den Nutzen eines Schulfaches Informatik. Eine positive Wahrnehmung des Faches Informatik seitens der SchülerInnen und Lehrkräfte ist aber wesentlich für die Etablierung eines eigenständigen Faches Informatik.

So wie in der Lehrerbildung nicht der Fehler gemacht werden darf, nur Anwenderfertigkeiten zu vermitteln, darf im Informatikunterricht nicht nur Orientierungswissen gelehrt werden. Wie in der ICT-Lehrerausbildung muss auch im Informatik-Unterricht sowohl der Anwenderkompetenz als auch dem Orientierungswissen der nötige Stellenwert beigemessen werden. So entstehen im ICT-Umfeld Synergien zwischen dem Informatik-Unterricht und anderen Fächern, beziehungsweise zwischen Lehrkräften und

Schülern. Konkret: Lernen SchülerInnen im Informatikunterricht grundlegende Prinzipien der Bildbearbeitung und Internetrecherche kennen und können sie diese Kenntnisse anwenden, können sie ihr Wissen auch für die anderen Fächer sichtbar nutzen. Ein solcher Informatikunterricht baut eine Brücke von der Theorie zur Anwendung.



Abbildung 5: Synergien aus der ICT-Ausbildung von Lehrkräften und dem Informatikunterricht für Schülerinnen und Schüler

Wie ein Informatikunterricht aussehen könnte, der der Anwenderkompetenz einen angemessenen Stellenwert zuteilt, beschreibt W. Coy in LOG IN [Co05] anhand von vier Beispielen: 1) „Kopier doch mal“: Die Entwicklung großer digitaler Speicher; 2) „Das steht doch im Netz“: Wikipedia; 3) „Das Recht, in Ruhe gelassen zu werden“: über SPAM; 4) „Alles hängt mit allem zusammen“: RFID-Tags. Alle Themen haben einen starken Alltagsbezug und beruhen auf wichtigen informatischen Konzepten. Auch die vorgestellten Beispiele aus der ICT-Lehrerausbildung an der PHBern lassen sich im Informatikunterricht thematisieren. „Effizient und effektiv recherchieren“ zum Beispiel im Zusammenhang mit Themen wie Datenstrukturen, Index, Suchen, Sortieren oder Boole’sche Operationen. „Verschiedene Bildformate“ bietet sich unter anderem an bei den Themen Speichermedien, Kompressionsverfahren, Vektorgrafik.

Guter Informatikunterricht kann also wie guter Deutsch- oder Mathematikunterricht durchaus anschaulich und im Alltag nützlich sein. Dies bedeutet nicht, dass er an Qualität oder Tiefgang verlieren muss, ganz im Gegenteil: Dank dem alltagsbezogenen Zugang zu komplexen informatischen Themen werden diese konkreter und somit besser verständlich und anwendbar.

Literaturverzeichnis

- [AB02] Anderson C., Borthwick A.: Results Of Seperate And Integrated Technology Instruction in Preservice training. Wissenschaftliche Veröffentlichung dargelegt an der National Educational Computing Conference, San Antonio, Texas, Juni 2002
- [Co05] Coy, W.: Informatik... im Großen und Ganzen. In: LOG IN, 25. Jg. (2005), H. 136/137, S. 17-23
- [Fa05] Fallows, D.: Search Engine Users. Internet searchers are confident, satisfied and trusting – but they are also unaware and naïve. PEW Internet & American Life Project, Washington, 2005
- [Ge04] Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Digitale Spaltung verhindern – Schulinformatik stärken! Memorandum, Ulm, 2004.

- [Ha06] Hartmann, W.; Näf, M.; Reichert, R.: Informatikunterricht planen und durchführen. Springer-Verlag 2006
- [HN02] Hartmann, W.; Nievergelt, J.: Informatik und Bildung zwischen Wandel und Beständigkeit. In: Informatik Spektrum, Vol. 25, Nr. 6, Dezember 2002
- [In07] Intel: Das Lehrerfortbildungsprojekt „Intel Lehren“. <http://www.intel.com> (Stand: 19.01.2007)
- [PT05] Pierson M., Thompson M.: The Re-envisioned Educational Technology Course: If Addition Isn't Possible" Computing in Teacher Education, Vol. 22, Nr 1, 2005, S. 31-36
- [Sf01] SFIB (Hrsg.): Aktivitäten, Projekte, Konzepte zur Aus- und Weiterbildung der schweizerischen Lehrpersonen in ICT. Bern, 2001
- [Sf06] SFIB (Hrsg.): Umfrage Aus- und Weiterbildung in ICT und Medienpädagogik. Bern, 2006
- [So06] Soekia – Ein Blick hinter die Kulissen von Suchmaschinen. <http://www.swisseduc.ch/informatik/soekia/> (Stand 04.01.2007)
- [UN02a] UNESCO (Hrsg.): Information And Communication Technologies In Teacher Education. Paris 2002
- [UN02b] UNESCO (Hrsg.): Information And Communication Technologies In Teacher Education. Paris 2002, S. 50-53
- [Wa06] Wang Y.: Stand-alone computer Courses in Teachers' IT Training. EDUCAUSE Quarterly Volume 29 Number 3 2006.