

Informatik-Lehrer – woher nehmen?

In den öffentlichen Diskussionen um die Defizite in der Bildung stehen immer wieder die Lehrer, ob ihres geringen Engagements für die neuen Medien und für den Einsatz von Computern im Unterricht scheinbar unmittelbar im Zentrum der Kritik. Dabei werden mitunter objektive und subjektive Ursachen undifferenziert vermengt und so ein inakzeptables Bild von Lehrern in der heutigen Schule erzeugt. Es ist an der Zeit, einzelne Facetten deutlicher zu beleuchten.

Es kann nicht nur darum gehen, allen Lehrern einen sog. „Internet-Führerschein“ ablegen zu lassen und so Defizite zu beseitigen. Neben einer geeigneten Fortbildung geht es vor allem um die Ausbildung von Informatiklehrern, die in der Lage sind, einen modernen Fachunterricht zu gestalten. Auf der Basis der Erfahrungen in Sachsen werden an Beispielen Möglichkeiten, Grenzen und Rahmenbedingungen für die Aus-, Weiter- und Fortbildung von Informatiklehrern diskutiert.

1 Meinungen und Vorschläge – die Ausgangslage

Die aktuellen Diskussionen um Informatik-Fachkräfte gehen natürlich an der Schule und vor allem den Lehrern nicht vorbei. Inzwischen entsteht in der Öffentlichkeit ja fast der Eindruck, dass hier wieder einmal in der deutschen Bildungslandschaft die Zeichen der Zeit verschlafen wurden und in den Schulen kurzfristig eine Vielzahl von Problemen gelöst werden sollen. Sicher ist das Thema der Perspektiven der Bildung in Deutschland brisant und von hohem Stellenwert. Es ist sehr positiv, dies belegen nicht zuletzt die Erfahrungen aus den Aktivitäten zu „Schulen ans Netz“, dass endlich eine öffentliche Diskussion dazu auch in den Medien beginnt.

Einige Beispiele aufgestellter Forderungen können das ganz aktuell belegen:

„Bundesbildungsministerin Edelgard Bulmahn skizzierte heute auf einer Pressekonferenz in Berlin die Zukunft an den deutschen Schulen. Demnach soll jeder der gut 10 Millionen Schüler einen eigenen Laptop bekommen. Zwar könnten Städte und Gemeinden als Schulträger die gewaltigen Kosten dafür nicht aufbringen, doch neue Partnerschafts-Initiativen von Wirtschaft und Staat könnten helfen, dieses Ziel zu erreichen.“¹

„Die Vizechefin der Unionsfraktion im Bundestag, Maria Böhmer, hat gefordert, für den Computerunterricht an Schulen stundenweise Experten aus der Wirtschaft einzukaufen. Nur so könne der Engpass von IT-Spezialisten an allgemeinbildenden und Berufsschulen schnell behoben werden.“²

„Lehrer und vor allem Berufsneulinge sollten verpflichtet werden, sich künftig in den Schulferien zwei Wochen aktiv fortzubilden, sagte der Präsident der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA). ... Solange ganze Lehrergenerationen nicht mit Computer und Internet umgehen könnten, müssten diese Themen im Vordergrund stehen.“³

Deutlich wird aus diesen aktuellen Äußerungen bereits, dass einzelne Aspekte herausgegriffen und schlagkräftig vermarktet, die Probleme allerdings nicht in deren Komplexität gesehen werden. So sind die Ausstattung mit moderner Technik in den Schulen, die Verfügbarkeit über schnelle kostengünstige Internetzugänge wichtige Angelegenheiten, die ja hauptsächlich an den finanziellen Möglichkeiten der Sachaufwandsträger scheitern. Die Vermittlung von Wissen durch Fachleuten ohne Blick auf ein didaktisches Gesamtkonzept hilft ebenso wenig weiter, wie die alleinige Wiederbelebung von Fortbildungsmodellen im Fach, die es ja für die Lehrer in den neuen Bundesländern vor 1989 bereits gab.

Die Konsequenzen werden in der jüngsten Zeit immer deutlicher angesprochen:

„Neben den zusätzlichen Mitteln für Hochschulen muß nach Ansicht der Initiative D21 das gesamte deutsche Bildungswesen multimedialfähig werden. Bislang haben in Deutschland noch weniger als die Hälfte aller Schulen einen Zugang zum Internet. In Deutschland teilen sich 40 Schüler einen PC, während in den USA 7 Schüler an einem Computer lernen können. Die Hälfte aller Lehrer in Deutschland hat noch nie mit einem PC gearbeitet. Der Ausstattungsstandard schwankt zwischen einem Computer pro Schule und einem voll multimedialfähigen Internet- Klassenzimmer mit 16 Computern, Drucker und Scanner. Trotz des Engagements zahlreicher Unternehmen für einzelne Schulen fehlt noch immer bundesweit der Durchbruch.“⁴

Die Gefahr der Pauschalisierung einzelner Aspekte und des Abschiebens der Probleme auf die Lehrer bleibt natürlich vorhanden, wenn den Forderungen und Erklärungen nicht konkrete Maßnahmen folgen. Diese sollten von der Fachstruktur und der Stundentafel in den Schulen bis zur Aus- und Weiterbildung der Lehrer reichen.

2 Unterrichtsfach Informatik – ein wichtiger Meilenstein

Seit der Einführung des Informatikunterrichts in den 70er Jahren in der gymnasialen Oberstufe kann man eine Diskussion sowohl um dessen Inhalte als auch um seine strukturelle Einordnung verfolgen. Mitunter wird zu wenig beachtet, dass dieses Fach inzwischen verschiedene Entwicklungsetappen erlebt hat.

Das Bild aus den Anfängen des Informatikunterrichts hat sich durch moderne Applikationen deutlich gewandelt, weil Informatiksysteme durch grafische Benutzungsoberflächen eine leichte Einarbeitung ermöglichen. Damit entsteht andererseits der Eindruck, dass es grundlegender Voraussetzungen für die Benutzung moderner Standard-Anwendungen eigentlich nicht bedarf. Die Komplexität und Vielgestaltigkeit der Anwendungen machen es allerdings erforderlich, die Prinzipien zu hinterfragen, grundlegende Handlungsmodelle zu fordern oder auch den Computer als informationsverarbeitende Maschine in seiner Funktionalität genauer zu erforschen. Letztlich ist es doch nur auf der Basis der Kenntnis der grundlegenden Wirkprinzipien von Informatiksystemen erst sinnvoll, über Möglichkeiten und Grenzen von Computern zu diskutieren und deren gesellschaftliche Wirkungen im Informationszeitalter einschätzen zu lernen.

Sicher kann man auch darüber streiten, ob gerade die Diskussion um ein Unterrichtsfach ein Beleg dafür sei, ob es überhaupt in die Schule gehört oder dies gar ein Zeichen seiner Innovationsfähigkeit ist. Letzteres gilt vor allem deshalb, weil Fachinhalte nicht über lange Zeit zementiert werden, weil die rasante Technologie-

entwicklung es vor allem erforderlich macht, auf künftige Anforderungen eingestellt zu sein. Dies bedeutet eigentlich erst recht, solche Grundlagen zu vermitteln, die die notwendige Sachkompetenz bei der Nutzung neuer Technologien in der Bildung erzeugen und zu einem lebenslangen Weiterlernen befähigen.

Ausgehend von der Auffassung der Informatik als die Wissenschaft, die Technik und die Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen leiten sich die grundlegenden Positionen für die Bestimmung von Zielen einer **Informatischen Bildung** in der Schule ab.

Ein grundlegendes Begriffsverständnis ist durch folgende Positionen gegeben:

Informatische Bildung ist jener Teil der Allgemeinbildung, der die Welt unter informationellen Aspekten betrachtet. Bezugswissenschaft ist die Informatik, die die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten untersucht, die in informationellen Prozessen in Gesellschaft, Natur und Technik wirken. Informatik macht diese Prozesse in Informatiksystemen transparent.

Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien erschlossen werden sollen. Sie befähigt Lernende, selbstbestimmt und kompetent Informatiksysteme zu nutzen sowie Struktur und Wirkungsweise solcher Systeme zu verstehen, zu beurteilen und Gegenstände aus Natur, Technik und Gesellschaft zu modellieren.⁵

Eine solche Begriffsauffassung umfasst eine Benutzung von Anwendungen ebenso, wie die entsprechenden theoretischen und praktischen Grundlagen zur Methodik, Analyse und Konstruktion von Informatiksystemen sowie die Auswirkungen ihres Einsatzes. Schließlich ist es Anliegen der Fachdisziplin Informatik, sich mit Hard- und Software, mit Organisation und Struktur von Informatiksystemen und deren Daten sowie mit Aspekten bei Nutzern und Betroffenen dieser Systeme zu beschäftigen. Sie ist weder auf das Erlernen der Bedienung von Anwendungen reduzierbar noch ist sie bloße Informationstechnik.

In diesem Sinne ist auch die Informatische Bildung mehr als Informatikunterricht, der allerdings (ähnlich dem Mathematikunterricht im Rahmen einer mathematischen Bildung) ein wichtiges systematisierendes Element darstellt. Eine Reduktion von Informatik-Bildung in der Schule auf eine Computerbenutzung im Fachunterricht oder auf das Erlernen der Bedienung gerade aktueller Anwendungen wird weder die notwendige Allgemeinbildung in diesem Bereich sichern können noch für fächerübergreifende Synergieeffekte sorgen.

Folgende **Stufen der Informatischen Bildung**⁶ lassen sich charakterisieren:

Informatik - Begegnung

als Erlernen der Bedienung von Computerprogrammen
(in der Grundschule und/oder der Orientierungsstufe)

Informatik - Unterricht

als systematischer Fachunterricht für alle Schüler
(in der Sekundarstufe I)

Informatik - Kurse

als vertiefendes Angebot in verschiedenen Varianten
(in der Sekundarstufe II)

Informatik - Anwendung

als systematische Anwendung und Vertiefung von Informatikbildung
(in allen Klassenstufen)

Diese Gesamtsicht auf eine Informatische Bildung macht die Komplexität in diesem Bereich deutlich und charakterisiert unverzichtbare Bestandteile. Hinterfragt man den Begriff der Bildung, kann aus unserer Sicht Giesecke gefolgt werden, der feststellt:

„Erteilt man ihm (dem Menschen) jedoch eine grundlegende Bildung im Sinne einer ‚Allgemeinbildung‘, wird er in den Stand gesetzt, auf solche Veränderungen, die vorher niemand voraussehen kann, durch Weiterlernen flexibel zu reagieren.“⁷

Dies impliziert Lernende natürlich auch hinsichtlich der Informatik in eine solche Position zu bringen, damit sie künftigen Anforderungen gewachsen sind, weiterlernen und flexibel reagieren können. Es liegt auf der Hand, dass eine lediglich an aktuellen Applikationen orientierte Benutzerschulung diesem Anspruch nicht gerecht wird. Seitens der Informatik und deren Anwendung im Fach gilt es allerdings, solche Themen deutlich herauszuarbeiten, die diesen Bildungsanspruch auch erfüllen können. Ebenso wird in diesem Beitrag von Giesecke auf die Notwendigkeit der Strukturierung in Fächer verwiesen:

„Die Schulfächer sind eine künstliche Konstruktion, kommen im Leben selbst nicht vor, was vielfach als Beweis für die Lebensfremdheit der Schule gilt. Sie sind die einzige Möglichkeit, die komplexe Wirklichkeit des Lebens zu ordnen. ... Bei der Festlegung eines Kanons muß schließlich auch bedacht werden, dass jedes Schulfach sich hinsichtlich seiner Themen und Methoden deutlich von den anderen unterscheiden muß, damit es sich den Schülern als ein in sich vernünftig bearbeitbarer Aspekt der Wirklichkeit darstellen kann.“⁸

Mit diesen Überlegungen, diesmal aus einer ganz anderen fachlichen Sicht, ist erneut eine Begründung gegeben, weshalb es nicht entweder um die integrative Computernutzung oder das Schulfach Informatik gehen kann, sondern die Bemühungen um ein Gesamtkonzept Informatischer Bildung in die richtige Richtung weisen. Es bleibt für die Informatik die Frage, wie und warum sie als Schulfach in diese Strukturierung vorhandener Fächer neu einzuordnen ist. Im Sinne des genannten Anspruchs an Bildung werden in einem Schulfach Informatik gerade solche Inhalte und Methoden vermittelt, die sich deutlich von denen anderer Fächer unterscheiden und zur Flexibilität bei der Bewältigung künftiger Anforderungen beitragen.

Nicht unbedeutend für die Situation in den Schulen ist die Einführung des Faches Informatik auch für den Stellenwert informationsverarbeitender Prozesse im Schulalltag und deren Beachtung und Unterstützung in den unterschiedlichen Leitungsebenen. Das Maß der Dinge ist dafür eben nicht nur die technische Ausstattung. So ist aus heutiger Sicht ein eigener Laptop für jeden Schüler überhaupt nicht zu rechtfertigen.⁹ Letztlich entwickelt sich ein positives Klima zu Musik und Kunst, zu Mathematik und Naturwissenschaften oder auch zu Fremdsprachen vor allem durch die in den jeweiligen Fächern tätigen Lehrer, durch

deren Engagement und Ausstrahlung. Bei allen Schwierigkeiten um den Informatikunterricht wird die positive Wirkung auf eine Informatische Bildung (für das „Informatische Klima“) an einer Schule, die von ausgebildeten Informatiklehrern ausgehen kann, in Sachsen an vielen Beispielen bereits sichtbar.

3 Lehrerbildung – eine notwendige Bedingung

In den eingangs zitierten Positionen wurde deutlich, dass Überlegungen zu Veränderungen in der Bildung an Schulen natürlich auch an die Lehrerbildung gekoppelt sind. Die Vorstellungen über die Schwerpunkte und Notwendigkeiten gehen allerdings weit auseinander und sind wegen deren Pauschalisierungen nicht immer hilfreich. Auf der Basis einer breiteren Analyse sind die Vorschläge der Hochschulrektorenkonferenz schon eher geeignet, die Diskussion zu generellen Perspektiven in der Lehrerbildung zu befördern.¹⁰ Dort gegebene Empfehlungen für die Lehrerausbildung in den Bundesländern könnten eine Grundlage für die Ausarbeitung von Anforderungen an Informatik darstellen.

Leider sind die Ausbildungsmöglichkeiten und Rahmenbedingungen in den Bundesländern sehr stark an die jeweilige Situation des Informatikunterrichts gekoppelt. Gibt es den Unterricht nicht in der nötigen Breite, wird keine Lehrerausbildung für die Informatik installiert oder gar ausgebaut. Gibt es in der jeweiligen Schulart das Fach nicht, dann braucht es auch keine Ausbildung zu geben. Besonders problematisch ist die Tatsache zu werten, dass die Verpflichtung zur Durchführung einer informationstechnischen Grundbildung nicht dazu geführt hat, ebenso pflichtgemäß eine grundständige Ausbildung zu installieren. Eine ähnliche Tendenz ist jetzt bei der Einführung des Unterrichts zu „Begegnungssprachen“ in der Grundschule oder mit den verschiedenen Formen des Faches „Naturkunde“ zu beobachten. Die langfristige Entwicklung des Unterrichts kann nur im Konsens mit Ausbildung und Forschung im jeweiligen Fach gelingen. Aus dieser Sicht ist der beklagenswerte Stand des Unterrichtsfaches Informatik auch von der seit Jahren fehlenden Ausbildung der Lehrer beeinflusst. Dort wo diese existiert, haben die geringen Einstellungszahlen dafür gesorgt, dass die ausgebildeten Informatiklehrer nicht immer in den Schulen gelandet sind. Beim gegenwärtigen Stellenangebot in der Wirtschaft wird die Situation für die Schulen eher noch schlechter.

Darüber hinaus erscheint es dringend erforderlich, allen Fachlehrern notwendige Kompetenzen der Nutzung moderner informationsverarbeitender Technik in ihrer Tätigkeit zu vermitteln. Die Angebote dazu sind sehr vielfältig, konzentrieren sich aber vor allem auf die Bedienung von Computern und Internet und weniger auf die didaktischen Konsequenzen. Einen Ausgangspunkt für die Beurteilung der heutigen Möglichkeiten zur Nutzung des Computers beim Lehren und Lernen bilden nicht die technische Machbarkeit, sondern der sinnvolle didaktische Einsatz. Um eine gewisse Differenzierung zu ermöglichen, soll die Art und Weise des Umgangs mit Informationen betrachtet und auf deren Wandlung bei der Nutzung elektronischer Möglichkeiten verwiesen werden:

Informationsbeschaffung

- ~ Auffindung der zur Realisierung der Aufgabenstellung notwendigen Daten, deren Auswahl und Strukturierung
(z.B.: freie oder gezielte Suche im WEB zum entsprechenden Thema)

Informationsbearbeitung

~ Auswahl und Benutzung von Werkzeugen (Applikationen) zur zielbezogenen Zusammenstellung der Daten
(z.B.: Aufbereiten der Daten mit geeignetem Werkzeug zu Referat, Artikel o.ä.)

Informationsaustausch

~ Weitergabe der Daten meist in angepasster Form an speziell ausgewählte Nutzer
(z.B.: Nutzen von Mailing-Listen, News-Gruppen)

Informationsbereitstellung

~ Angebot von unter bestimmten Gesichtspunkten aufbereiteten Daten für beliebige Nutzer
(z.B.: Erstellen und Veröffentlichen einer WEB-Seite)

Informationsverwaltung

~ Ausarbeitung geeigneter Kriterien und Strategien zur Ablage der eigenen Daten
(z.B.: Ermitteln von inhaltlichen Ordnungskriterien)

Dabei können die genannten Beispiele nur eine Orientierung geben, allerdings auch deutlich machen, dass es sich um ganz unterschiedliche Prozesse der Informationsverarbeitung handelt. Um so notwendiger ist doch die Forderung, bei Lehrenden und Lernenden dafür brauchbare Arbeitstechniken auszuprägen. In diesem Kontext wird es immer dringlicher, nach Beispielen zu suchen, die die Erwartungen und Befürchtungen hinsichtlich einer multimedialen, vernetzten Bildung in vernünftige Bahnen leiten und aufzeigen, wo sich didaktische Betätigungsfelder ergeben. Daraus erwächst die Forderung die Lehrerfort- und -weiterbildung für die Nicht-Informatiker, vor allem um didaktische aber auch gesellschaftliche Aspekte zu erweitern.¹¹

Einen besonderen Stellenwert erhält in diesem Zusammenhang die Aus- und Weiterbildung von Informatiklehrern. Wenn die Forderung nach dem Unterrichtsfach Informatik akzeptiert wird, ist die Ausbildung für alle Schularten ein existenzielles Erfordernis. Die Empfehlungen des Fakultätentages Informatik oder auch der Gesellschaft für Informatik¹² liefern eine inhaltliche Grundlage für die Gestaltung der Ausbildung, für deren fachliche und fachdidaktischen Anteile. Wichtig wird in diesem Zusammenhang, das Berufsbild des Informatiklehrers deutlicher auszuarbeiten. Er ist in erster Linie für den soliden Fachunterricht zuständig, hat diesen zu gestalten und wird hoffentlich auch neue Ideen zur Weiterentwicklung beitragen können. Erst in zweiter Linie ist er, wie jeder andere Fachkollege auch, Partner zur Beratung und zur Gestaltung gemeinsamer Projekte zwischen den Fächern. Ganz besonders wird er natürlich die Entwicklung der Computertechnik tatkräftig unterstützen, keinesfalls ganz allein betreuen können.

4 Weiterbildung zum Informatiklehrer – Erfahrungen in Sachsen

Geprägt von dem Umstand der kurzfristigen Veränderungen in den Schulen Sachsens wurde im Jahre 1991 ein berufsbegleitendes Studium zum Informatiklehrer eingerichtet, das später auf andere Fächer erweitert wurde. Dabei konnte an die Erfahrungen aus einem postgradualen einsemestrigen Direktstudium in den Jahren 1988-1991 angeknüpft werden. Das Ziel bestand darin, eine Zusatzqualifikation

anzubieten, die einen mit einem grundständigen Studium vergleichbaren Abschluss schafft und somit die Absolventen nicht schlechter stellt. Dabei sollte die Qualifizierungsphase so eingebettet sein, dass die Anforderungen für die Studierenden neben ihrem Unterricht zu bewältigen sind und die fachlichen Anforderungen dem Diplomstudiengang entsprechen. Ein gewaltiger Vorteil des beschriebenen Weges liegt natürlich im sofortigen Einsatz dieser Lehrer im Fach Informatik, häufig bereits während des Studiums. Der Nachteil sollte nicht verschwiegen werden: Durch die Tätigkeit in den Schulen werden Erwartungen und Ansprüche geprägt, die unmittelbar vom aktuellen Unterricht ausgehen und den mühevollen Weg in die notwendigen Grundlagen erschweren.

Die bisherigen Ergebnisse an den Universitäten in Chemnitz und Dresden belegen die Richtigkeit dieser Ausbildungsform. Allein für die TU Dresden bedeutet das:

Postgradual-Studium (FS 89 - FS 91):	106 Anfänger
Erweiterungsstudium (seit WS 1991):	546 Anfänger
davon:	z. ZT. im Studium
Staatsprüfung MS	172
Staatsprüfung GY/BS	193
Zusätzlich: Direktstudium - 2. /3. Fach	ca. 20

Gerade im Direktstudium kann noch mit einem Zuwachs gerechnet werden, da nach Vorliegen einer neuen Prüfungsordnung zum Wintersemester 2000/01 an der TU Dresden die Fachkombination Mathematik/Informatik studiert werden kann.

Ohne die inhaltliche Struktur des Studiums¹³ weiter darzustellen, soll insbesondere auf die didaktische Ausbildung eingegangen werden. Dabei erwies es sich als wichtig, den Zusammenhang zwischen den Grundlagen aus dem jeweiligen Erststudium, den vorhandenen Unterrichtserfahrungen und dem eigenen Ausbildungsziel herzustellen. Die Erfahrungen belegen, dass ein Ausgleich zwischen den Erwartungen und Zielen durch didaktische Projekte recht gut geschaffen werden kann. So sind in den letzten Semestern Materialsammlungen für die Schülerhand (*Projekt: Schulversuch Informatik S I*), Konzepte des fächerübergreifenden Arbeitens, Übersichten zu begrifflichen Strukturierungen (vgl. Abb.) entstanden.

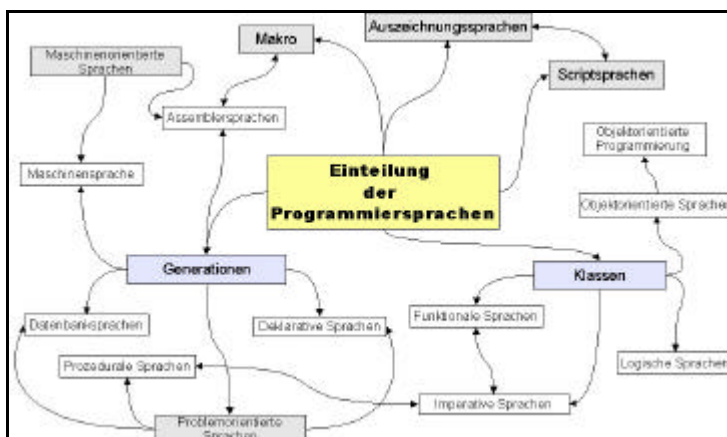


Abb.:
Titelseite zur Begriffsstruktur
Programmiersprachen¹⁴

In den Projekten wurde vor allem auf fachdidaktische Aspekte Wert gelegt. So sollten die Begriffsstrukturen, ihre Erläuterungen und die weiterführenden Quellen für den

praktischen Unterrichtseinsatz geeignet sein. Während des Projekts war das in entsprechenden Prüfungs-Konsultationen aus didaktischer Sicht zu begründen. Außerdem werden die fertigen Projekte am Ende des Semesters unter Beteiligung von Gästen (z.B. Fachberater Informatik) präsentiert. Ein gewisser Nebeneffekt ist natürlich auch, dass die seit Jahren tätigen Lehrer Erfahrungen in einer längeren Projektphase sammeln, mit allen Höhen und Tiefen.

Es konnte auch beobachtet werden, dass Aktivitäten für den Informatikunterricht, zum Beispiel in Form aufbereiteter Beispiele sowie die Bereitschaft zu deren Veröffentlichung zugenommen haben. Sicher tragen jährliche Absolvententreffen dazu bei, dies zu befördern. Es zeigt sich aber auch, dass eine längerfristige Weiterbildung im Dienst durchaus positive Auswirkungen auf das schulische Leben hat. Vielleicht kann dies auch auf andere Fächer ausstrahlen, um den Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen neue Perspektiven zu öffnen.

Autor: Prof. Dr. Steffen Friedrich
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik
Institut für Software- und Multimediatechnik
01062 DRESDEN

 +49-(0)351-463-8306/ -8505
 steffen@friedrich-dd.de
 <http://www.friedrich-dd.de>

¹ vgl. Bulmahn. Alle Schulen ans Netz und jedem Schüler eine Laptop vom 9.8.2000
(<http://www.heise.de/newsticker/>)

² vgl. Michler. Union für IT-Offensive an Schulen vom 10.7.2000
(<http://www.welt.de/>)

³ vgl. Hundt. Lehrern Ferien streichen – dafür in Computerkurse vom 5.8.2000
(<http://www.spiegel.de/netzwelt/politik>)

⁴ Unternehmen fordern 25 Mrd. DM für Bildung. Pressemitteilung der Initiative D21 vom 2.6.2000
(<http://www.initiatived21.de>)

⁵ Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. zu
„Informatische Bildung und Medienerziehung“, Bonn 1999

⁶ vgl. Gesamtkonzept informatischer Bildung der GI-Fachgruppe der Informatiklehrer – Sachsen
(<http://www.sn.schule.de/~gi>)

⁷ Giesecke. Vom Sinn der Bildung (<http://home-t-online.de/home/hermann.giesecke>)

⁸ ebd.

⁹ Kubicek/Breitner. Die Finanzierung neuer Medien in den Schulen. Bertelsmann, 1998; S.124

¹⁰ Empfehlungen zur Lehrerbildung. In: Entschlüsseungen des 186. Plenums der HRK. Bonn 1998

¹¹ vgl. Ergebnisse des 7. Fachdidaktischen Gesprächs, Königstein 2000
(<http://koenigstein.inf.tu-dresden.de/00/>)

¹² *siehe auch:* Empfehlungen zur Lehrerausbildung und Lehrerweiterbildung für Informatik der GI.
LOG IN 19(1999)1; Zum Schulfach Informatik. Fakultätentag Informatik, Chemnitz 1996

¹³ *siehe* <http://www.inf.tu-dresden.de/TU/Informatik/PrA/laindex.html>

¹⁴ Das Beispiel wurde im WS 1999/2000 von Müller, Marth, Hübner und Rickmeyer erstellt.