

# Informatik-Didaktik außerhalb der Informatik

Johannes Busse

Erziehungswissenschaftliches Seminar  
Universität Heidelberg  
Akademiestraße 3  
D-69117 Heidelberg  
busse@ews.uni-heidelberg.de

**Abstract:** Wie lassen sich in der Erwachsenenbildung einzelne, für Neue Medien relevante informatische Bildungskerne auch „außerhalb der Informatik“, z.B. für Studierende eines traditionell eher technikfernen Fachs wie Pädagogik aufbereiten? Wir zeigen exemplarisch, wie ein aktueller Begriff der Medienkompetenz zur didaktischen Rechtfertigung der Inhalts-Entscheidung „Informatik an Hand von XML für SozialwissenschaftlerInnen“ herangezogen werden kann.

## 1 Informatik: ein weites Feld

Zur Frage „Was ist Informatik“ zeichnet sich die Diskussion durch vergleichsweise große Heterogenität aus. Dies wundert nicht, da das Fach immer noch jung ist, sich stets neuen Anforderungen gegenüber sieht und deshalb Kontroversen, was „die“ Informatik als Praxis und als Wissenschaft auszeichnet, stets neu geführt werden müssen.

Anders der fachdidaktische Diskurs in der Informatik. Eine Zeit lang waren konsensual Algorithmen und Datenstrukturen als der zentrale Bezugspunkt anerkannt. Später führte das Bedürfnis, außer Problemlösungen auch semiformale Spezifikationen und Modelle *methodisch* gegen eine Instanz prüfen zu können, auch zur Einbeziehung lebensweltlicher Bezüge der Informatik in die fachdidaktischen Curricula. Die Informatik hatte spätestens damit ihre Unschuld als reine Formal- oder Strukturwissenschaft längst verloren. Konsequenterweise wird im GI-Papier „Informatische Bildung und Medienerziehung“ ein Spektrum an Themen und Methoden angedeutet, das, recht betrachtet, in viele traditionelle Gebiete der Geistes- und Sozialwissenschaften weit hineinreicht.

Trotz dieses weit geöffneten Felds konzentrieren sich auch neuere Darstellungen der Informatik wie z. B. das „Handbuch Informatik“ [RP02], die Neuauflage des „Informatik-Dudens“ [ECS01] und auch Hubwiesers Informatik-Didaktik [Hu00] auf Aspekte wie Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierparadigmen oder Modellierung. Es entsteht so eine merkwürdige Diskrepanz zwischen ihren bildungstheoretischen Prolegomena und den konkretisierenden Praxisteilen. Dies legt für uns den Schluss nahe, dass das methodisch-wissenschaftlich beherrschte Terrain der Informatik doch deutlich enger

abzustecken ist als das Feld der Themen, in denen der Informatik Kompetenz zugeschrieben wird.

Eine integrative Gesamtdarstellung „der“ Informatik ebenso wie ihrer Didaktik ist auch schon deshalb schwer vorstellbar, weil „das“ Fach sich immer wieder neuen Herausforderungen und Anwendungsfeldern gegenüber sieht, die mit den jeweils älteren Darstellungen nur schwer abzudecken sind. Deshalb ist die Konzentration auf Kernkompetenzen nicht nur ein Gebot wissenschaftlicher Redlichkeit, sondern auch der Klugheit: erlaubt sie doch, in den neuen Provinzen auf neue Herausforderungen mit einem flexiblen Theorie-Pluralismus zu reagieren.

Eine solche neue Provinz ist die Didaktik der Neuen Medien. Auch wenn letztere heute gemeinhin als Informations-, Kommunikations- und Medien- (IKM-) Technologien ausbuchstabiert werden, führt die starke These, dass Mediendidaktik mit einer Didaktik für IKM-Technologien oder gar Didaktik der Informatik gleichzusetzen wäre, zu weit. Haltbar scheint uns jedoch die schwächere These zu sein, dass sich Informatik- und Mediendidaktik deutlich überschneiden. Denn zur Kompetenz, um Neue Medien heute angemessen für Lehren und Lernen einsetzen zu können, gehört bestimmtes, bildungstheoretisch noch näher zu identifizierendes Informatikwissen notwendig dazu.

*Zielgruppen* der Vermittlung von informatischen Anteilen einer zeitgemäßen Medienkompetenz sind auch solchen Lernende, die sich (1) im *tertiären* oder *quartären Bildungssektor* befinden, und die sich dort (2) *außerhalb klassischer informatischer Lernkontexte* weiterbilden. Zu dieser Gruppe gehören auch zukünftige Akademiker – z.B. die große Gruppe jener Studierenden, die in der Schule keine ausreichende ITG-Ausbildung genießen konnten und in der Hochschule ein Studienfach wählten, das an sich keine informatischen Bildungsgehalte transportiert. Auch solche Studierende sollten (und wollen!) sich im Rahmen ihrer normalen Fachausbildung mit gleichzeitig berufspraktischen wie bildungstheoretisch wertvollen Informatik-Konzepten auseinandersetzen.

Hier setzt unsere Fragestellung an: *Wie können Hochschul-Studierende nichttechnischer Fächer im Rahmen ihrer disziplinären Hochschulausbildung praxisrelevant an bildungstheoretisch wertvolle informatische Inhalte herangeführt werden?*

Unsere vorliegenden bildungstheoretischen Stellungnahmen verstehen sich als Theorie-Beitrag; sie beruhen jedoch auf Konzepten und formativen Evaluationen eines Praxis-Kontexts, der zunächst dargestellt und unter didaktischer Perspektive rekonstruiert werden soll.

## **2 Der Praxiskontext**

Im Projekt *Studierende als LernberaterInnen für Neue Medien* (<http://www.studbene.de>) bilden wir studentische BeraterInnen in Mediendidaktik aus. Explizite Projektziele sind u.A. der Erwerb von Medien- und Beratungskompetenz durch Studierende, die Verbesserung der Lehre durch neue Lehr-/Lernarrangements sowie der kritische Umgang mit den Neuen Medien. In der Ausbildung implementieren wir kooperatives Lernen und

Lernen durch Lehren durch den Aufbau von mediengestützten Peergroup-Support-Strukturen.

Primäre Zielgruppe der BeraterInnen sind Studierende. Primäres Ziel ist es, dass Studierende Neue Medien für die Unterstützung des gesamten Spektrums studienrelevanter Aufgaben heranziehen können. Außer den klassischen Themen „Information“ und „Gestaltung einer Sitzung“ gehören dazu auch „Kooperation“, „Gruppenarbeit“ bis hin zu Wissensmanagement-Ansätzen. Indem wir die Medienkompetenz der Studierenden direkt fördern, hoffen wir als Dozenten, auch unseren Kollegen den Einsatz neuer Medien attraktiver zu machen. Damit diese „Hochschulentwicklung von unten“ funktionieren kann und unsere BeraterInnen an ihre primäre Zielgruppe herankommen, müssen sie den Weg über die Dozenten gehen und auch diese beraten. Insgesamt ergibt sich eine Mischung von klassischem Tutoriat und hochschuldidaktischer Beratung.

Bei unserer didaktischen Planung war (1) das übliche curriculumtheoretische und (2) erwachsenenbildungspraktische Know-how in Anschlag zu bringen und (3) auf aktuelle Kompetenzmodelle inklusive der derzeitigen Medienkompetenzdebatte zurückzubeziehen.

- ad (1): Curriculumtheoretisch müssen dabei eine hohe Situations- oder Qualifikationsorientierung mit einer klaren Wissenschaftsorientierung in Einklang gebracht werden, wobei *konkrete* Inhalte einen Zugang zu allgemeinerem Weltverstehen schaffen sollten. Für unsere Zielgruppe sind gemäß dieser Forderung Inhalte auszuwählen, die neben den gängigen Anforderungen an eine didaktische Reduktion zudem noch hohe „Authentizität“ besitzen, d.h. unmittelbar mit dem Studienfach zu tun haben.
- ad (2): In der Erwachsenenbildung (EB) sind wesentlich vielfältigere didaktische und methodische Modelle *möglich* als in der Schuldidaktik (zwar nicht als Sachnotwendigkeit, wohl aber als Folge unterschiedlicher Rekrutierungs- und Ausbildungsstrategien der Sektoren: die Innovationszyklen der Institution Schule sind um ein Vielfaches länger als die der Erwachsenenbildung. Es ist faktisch die EB-Praxis, aus der die schulische Lehrerbildung Anregungen und Ideen importiert). Umgekehrt ist diese methodische Vielfalt auch *notwendig*. Da Erwachsene etwas salopp als „unbelehrbar, aber lernfähig“ gelten, muss Selbstlernen sehr viel mehr unterstützt werden als in der Schule, wobei für die Balance zwischen Selbst- und Fremdsteuerung andere Begründungsmuster als im Schulbereich üblich heranzuziehen sind. Die in der EB erforderliche hohe Teilnehmerorientierung wird unterstützt, wenn man die typischerweise hohe Heterogenität der Teilnehmergruppe bzgl. Lernvoraussetzungen, Interessen und Qualifikationen nicht als Gefahr, sondern als Chance begreift und methodisch positiv zu nutzen weiß.
- ad (3): In gängigen Kompetenzmodellen anerkannt und etabliert ist das Tupel *Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz*. Unseres Erachtens sollte, seiner bildungspolitischen Bedeutung entsprechend, das Item der *Medienkompetenz* ebenfalls auf dieser Ebene geführt werden. Dann allerdings wird die Frage span-

nend, welchen Beitrag dazu die Informatik leisten kann. Die Informatik ist innerhalb dieses Kompetenz-Tupels schwerer als andere Fächer einzuordnen, denn erstens hat die Informatik in ihren strukturwissenschaftlichen Bestandteilen Methodenwissen zu großen Teilen als expliziten Inhalt: schon Fach- und Methodenkompetenz fallen also teilweise zusammen. Und zweitens lässt sich dafür argumentieren, dass - weil unter dem Begriff der Neuen Medien heute IuK-Technologien zu verstehen sind - der Begriff der Medienkompetenz auch als IuK-Kompetenz ausdifferenziert werden sollte, womit informatische Fach- und allgemeine Medienkompetenz eng aneinander rücken.

Auch zum Begriff der Didaktik ist eine grundsätzliche Unterscheidung hilfreich:

Zum Einen können mit dem Begriff Didaktik konkrete Begründungen gemeint sein, wie bestimmte Gegenstandsbereiche gelehrt werden können. In solchen Begründungen werden dann (tradierte oder gesetzte) Ziel- oder Inhaltsentscheidungen, (meist daraus entwickelte) Methoden- und Medienentscheidungen sowie (meist subjektiv wahrgenommene oder der Zielgruppe unterstellte) Kontextmerkmale in eine sinnvolle argumentative Reihenfolge gebracht und an Hand von Stundenentwürfen exemplarisch verdeutlicht. Als Ergebnis entsteht z.B. eine Didaktik der Programmiersprachen.

Zum Anderen kann mit dem Begriff Didaktik gemeint sein, solche auf einen konkreten Gegenstand bezogenen Begründungen selbst zum Gegenstand der (wissenschaftlichen) Reflektion zu machen - typischerweise indem man ihre Theoriebezüge und -begriffe identifiziert, systematisch und historisch verortet und als wiedererkennbares Begründungsmuster mit einem Etikett versieht. Als Ergebnis entstehen etwa eine „Lernzielorientierte Didaktik“ (heute veraltet), eine „Hamburger Didaktik“ (ebenfalls veraltet, in der Lehrerbildung jedoch immer noch oft tradiert) oder eine „Konstruktivistische Didaktik“ (morgen ebenfalls veraltet).

Offensichtlich unterscheiden sich die beiden Lesweisen des Didaktik-Begriffs nicht nur in ihrem Abstraktionsniveau, sondern sie spiegeln auch den (leider noch nicht veralteten) Konflikt zwischen Fach- und Allgemeindidaktikern wider.

Wenn wir im Folgenden den Titel dieses Aufsatzes konkretisieren, so suchen wir an einem konkreten Einzelfall einen Mittelweg zwischen beiden Polen. Weder geht es uns darum, ein neues abstraktes Begründungsmuster als neuen „Ismus“ auszuzeichnen; noch geht es uns darum, auf einer klassischen didaktischen Theorie und einem weitgehend konsensualen Inhaltskatalog aufzusetzen, um darauf aufbauend über Vermittlungsbedingungen zu diskutieren. Statt dessen wollen wir auf einem konkreten, nämlich *auf Neue Medien bezogenen Kompetenzmodell* aufsetzend eine Argumentation entwickeln, wie dieses zur *Rechtfertigung der konkreten Inhaltsentscheidung* „XML für Pädagogen“ herangezogen werden kann.

### 3 Medienkompetenz als Kompetenz für Neue Medien

Im Rahmen unserer Studie „Medienkompetenz: Kompetenz für Neue Medien“ [SBK02] wurde in einem mehrstufigen Verfahren auf Basis einer Literaturstudie und Expertenbefragung u.A. untersucht, worauf sich der Begriff der Medienkompetenz bezieht und welche Kompetenzen in Bezug auf Neue Medien Teil einer Allgemeinbildung sein sollten.

Bei der Konstruktion eines darauf aufbauenden Begriffs von Medienkompetenz erwies es sich als fruchtbar, zunächst drei verschiedene „Dimensionen“ zu unterscheiden:

- *Wie* beweist man die Kompetenz: *Weiß* man etwas und kann es sprachlich auf den Punkt bringen (Wissen, auch Einstellungen)? Kann man etwas souverän und kann dies jederzeit demonstrieren (Fertigkeiten)? Vermag man ein bisher unbekanntes Problem zu lösen (Fähigkeiten)?
- *Wozu* nutzt man die Kompetenz: geht es um Beschäftigungsfähigkeit? Soll Neues gestaltet werden? Sollen Werte wie Autonomie, Empathie, Solidarität, Demokratiefähigkeit unterstützt werden?
- *Was* ist der Gegenstandsbereich, in dem die Kompetenz bewiesen wird: technische Geräte? Komplexe Kommunikations- oder Lernumgebungen? Institutionen wie die der „intellectual property“?

Die vielfältigen Positionen zu der Frage, was unter Medienkompetenz zu verstehen wäre, lassen sich nur schwer in ein systematisches Schema pressen. Die einzelnen Autoren verwenden zu unterschiedliche Klassifikationssysteme. Es lassen sich jedoch zusammengehörige Diskursschwerpunkte identifizieren, indem man den Diskursraum an Hand der unabhängigen Bestimmungsgrößen *Wie*, *Was* und *Wozu* genauer differenziert. Diesem Interesse folgend halten wir es für sinnvoll, drei große Bausteine von Medienkompetenz zu benennen:

- Handhabung technischer Systeme
- Gestaltung sozio-technischer Systeme
- Kundige Kritik von IuK-Technologien

Formal gesehen bilden diese Bausteine Cluster in dem von den Dimensionen aufgespannten Raum dar. Im Rahmen unseres Strukturmodells ist Medienkompetenz eine „Baugruppe“, die sich aus allen drei Bausteinen zusammen setzt. Für eine ausführlichere Beschreibung des Strukturmodells müssen wir auf unsere Studie [SBK02] verweisen; für unsere vorliegende didaktische Argumentation soll nur die wichtigste These wiederholt werden:

- *Eine zeitgemäße Medienkompetenz integriert die Lehre der beschriebenen Bausteine, anstatt sie an unterschiedliche Veranstaltungen, Lernarrangements oder Fakultäten zu delegieren.*

Konzepte der Kompetenzentwicklung, die sich „zuerst“ auf die Vermittlung eines ersten, meist als „Grundlage“ bezeichneten Bausteins konzentrieren, um „später“ oder „aufbauend“ dann andere Bausteine hinzuzunehmen, sind u.E. bildungstheoretisch defizitär. Dies gilt insbesondere für die weit verbreitete Praxis, die technische Schulung von ihrem sozio-technischen Kontext und ihrer Kritik zu trennen.

Diese These im Einzelnen auszuführen, ist hier nicht der Platz; die folgende Darstellung will daher konditional verstanden werden: Wie könnte eine Hinführung zu Medienkompetenz (für unsere oben beschriebene Zielgruppe, für unseren Kontext) aussehen, in der alle drei Bausteine hoch integriert werden?

#### **4 Zum Beispiel: Publizieren mit XML**

Die Studbene-Ausbildung gliedert sich in die vier Module *Praxis Medienkompetenz* (mit den Bausteinen Grundlagen, Publizieren mit XML, netzbasierte Lernsysteme), *Wissensmanagement* (mit den Bausteinen Wissen erschließen und darstellen, Content-Management); *Interaktion und Kommunikation* (mit den Bausteinen Didaktisches Design und Beratung), sowie einen *Praxisblock* (mit den Bausteinen Projektmanagement-Theorie und Projektdurchführung).

Ein wichtiger Inhalt des Moduls „Praxis Medienkompetenz“ ist dabei eine Einführung in die XML-Technologie am Beispiel von (strict) xhtml. Für diese wollen wir im Folgenden zeigen, wie sie mit dem oben skizzierten Strukturmodell des Begriff der Medienkompetenz zusammenhängt.

Zunächst (sic!) zur Technik an sich: Die handfesten praktisch-technischen Kenntnisse zu XML sind unserer Erfahrung nach schnell vermittelt: Wir beginnen mit (strict) xhtml, dessen prinzipieller Aufbau als well formed document selbst von einer technikfernen Klientel schnell verstanden wird. Die eingeforderte Praxisnähe zeigt sich darin, dass mit einem Kern-Vokabular von nicht mehr als 12 Tags sich 95 Prozent des Auszeichnungs-Bedarfs einer geisteswissenschaftlichen Hausarbeit medien- und plattformunabhängig codieren lassen.

Erste „Knoten“ im Kopf sind von den Teilnehmern zu lösen, wenn man verschachtelte Listen-Konstruktionen einführt. Hier kann nicht mehr an die Metaphorik der Absatz- und Zeichenformate marktführender Office-Hersteller angeknüpft werden. Statt dessen muss deutlich werden, dass auch Texte eine z.T. tief gehende innere Struktur aufweisen, die sich nicht immer auf der Oberfläche der Layout-Gestaltung widerspiegelt. Ein wichtiger Meilenstein ist mit dem „Aha“-Effekt erreicht, wenn die Trennung von Form (logischen xhtml-Tags) und Inhalt (Strukturen erhaltend mit CSS, Strukturen verändernd mit XSLT) greifbar und im Wortsinn sichtbar wird.

Sachlich besteht mit der radikalen Trennung von Form und Inhalt für viele Teilnehmer jetzt erstmals die Möglichkeit, die Aufgaben der medienneutralen Inhaltsdarstellung und medien-spezifischen Darstellung technisch zu trennen und zu modularisieren. An Themen wie der kooperativen Texterstellung oder der semantischen Auszeichnung von Texten auch mit Meta-Tags kann dann unmittelbar deutlich gemacht werden, dass technische

Möglichkeit erst in Verbindung mit sozialen Regelungen eine gestaltbare (und zu gestaltende) funktionale Einheit als sozio-technisches System bilden.

An diesem Meilenstein angelangt befragen die Teilnehmer erfahrungsgemäß auch sehr kritisch den Sinn und Zweck des zurückgelegten Weges: Hat man nicht mit viel Aufwand erreicht, was das marktführende Produkt XY nicht schon längst kann? Die Lernenden sehen sich unerwarteten Lernzumutungen, kognitiven Disturbationen und affektiven Inkohärenzen gegenübergestellt – ein idealer Ausgangspunkt, um als Lernhelfer die Reflexion von Werthaltungen und Einstellungen zu begleiten. Jetzt lassen sich abstrakte Lehrziele wie z.B. kritisches (bis hin zu divergentem) Denken, die einen Kern des Medienkompetenz-Bausteins „kundige Kritik“ bilden, realisieren – vorausgesetzt es gelingt dem Pädagogen, den an dieser Stelle stark emotional belasteten Diskurs um offene Standards *moderierend* zu führen, ohne in eine dogmatische Medienkritik zu verfallen.

Unerlässlich ist dazu, die Lernvoraussetzungen unserer Adressatengruppe zu berücksichtigen. Nicht immer sind die mitgebrachten „Computerkenntnisse“ tragfähig, und nur selten ist ein ausbaufähiges informatisches Strukturwissen vorhanden. Im Gegenteil: Viele Dozenten und Studierende sind durch Verheißungen, Angebote und die Marketing-Strategie einschlägiger Marktführer im SoHo-Bereich (small office, home office) regelrecht „verbildet“. Das Versprechen, dass komplexe Aufgaben kinderleicht und nahezu voraussetzungslos erledigt werden können, führt dort, wo Wollen und Können negativ korreliert sind, zu einer hohen Abhängigkeit von proprietären Lösungen und erstarrten Vorgehensweisen. Es ist auch Gegenstand einer informatischen Grundbildung, geeignete praxistaugliche Alternativen anzubieten.

Unter Rückbezug auf den oben skizzierten Begriff einer Kompetenz für Neue Medien stellt der Lehrinhalt x(ht)ml in einer geeignet begleiteten, *offenen* Lernsituation den Kern eines umfassenden Komplexes an eng verwobenen Lernmöglichkeiten über das Verhältnis von Mensch und Computer dar - und zwar genau für Adressaten, die sich eher für „technikferne“ Studieninhalte entschieden hatten.

Dabei ist der Gehalt an Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten bezogen auf die *Strukturen*, auf die sich die Neuen Medien stützen, gerade bei der XML/XSLT-Technologie alles andere als gering. Auf praktischer Ebene werden diese Strukturen beispielsweise durch die Logik reflektiert, die in populären Textverarbeitungssystemen hinter dem Arbeiten mit Absatz- und Zeichenformaten steckt. Ähnliches gilt für das Prinzip einer Tabellenkalkulation oder der Logik, die hinter einem Frontend zu einem Relationalen Datenbank-Managementsystem (RDBMS) steckt, bis hin zu der mathematischen Struktur der Relationen-Algebra, auf der SQL (im Prinzip) basiert.

## 5 Ausblick

Wir haben grob skizziert, wie

- in einem bestimmten Lehrkontext (EB, Zielgruppe eher technikferne Studierende, keine explizites Informatik-Kursangebot)
- auf Basis eines bestimmten Modells von Medienkompetenz
- sich der Bildungsgehalt eines bestimmten Inhalts (XML/XSLT) entfalten lässt.

Eine ausführliche Begründung erfordert mehr Raum; dennoch sollen bereits hier schon einige wenige Schlussfolgerungen angedeutet werden, auf die die Argumentation hinweisen könnte.

Neben einem Beitrag zu einer (allgemein-)didaktischen Theorie mit dem Leitbegriff der Kompetenz oder einem Baustein zu einer (Fach-)Didaktik einer technologischen Allgemeinbildung erfordert unsere Argumentation eine explizite Stellungnahme innerhalb der so genannten „Theorie der Informatik“. Dieser Diskurs (der mit der theoretischen Informatik nicht verwechselt werden darf) thematisiert aus wissenschafts-historischer, -theoretischer und -soziologischer Perspektive das Selbstverständnis der Informatik als Praxis und als Wissenschaft.

Wenn wir glauben, *dass* die Informatik bildungstheoretisch Bedeutsames auch für die Mediendidaktik beizutragen hat, dann ist damit nicht nur ein bestimmter Medienbegriff, sondern auch bestimmtes Informatik-Bild enthalten (wir stützen uns hier auf die Theorie in [F196], erweitert in [FKB99]). Auch wenn dieses Informatik-Bild an anderer Stelle weiter ausgeführt werden muss, wollen wir doch an das Ende unseres Rundgangs in dieses implizit bereits längst geöffnete Fass auch noch explizit hineinschauen: *Informatik ist die Wissenschaft der analytischen Beschreibung, der formalen Re-Konstruktion und der konstruktiven Implementation operationaler Form durch vom Menschen zu sprechende formale Sprachen*. Die Neuen Medien sind dann alltagstaugliche Schreib-Werkzeuge solcher formaler Sprachen. Eine Didaktik der Informatik ist dann eine Fremdsprachen-Didaktik im Allgemeinunterricht.

Mit diesem Blick über den Fassrand empfehlen wir uns Ihnen in der Hoffnung, unseren bildungstheoretischen Diskurs auch weiterhin fruchtbar zu führen.

## Literatur

- [C198] Claus, V. (Hrsg.): Informatik und Ausbildung. Springer, Berlin, 1998.
- [ECS01] Engesser, H.; Claus, V.; Schwill, A.: Duden Informatik. Ein Fachlexikon für Studium und Praxis. Bibliographisches Institut Mannheim, 2001.
- [F196] Floyd, C.: Autooperationale Form und situiertes Handeln. In: [HP96], S. 237-252.

- [FKB99] Floyd, C.; Klaeren, H. (Autoren); Busse, J. (Hrsg.): Informatik als Praxis und Wissenschaft. Tübinger Studientexte Informatik und Gesellschaft. Universität Tübingen, Wilhelm Schickard Institut, 1999.
- [HP96] Hubig, C.; Poser, H. (Hrsg.): *Cognitio humana - Dynamik des Wissens und der Werte*: Akten des XVII. Deutschen Kongresses für Philosophie. Akademie-Verlag, Leipzig, 1996.
- [Hu00] Hubwieser, P.: *Didaktik der Informatik: Grundlagen, Konzepte, Beispiele*. Springer, Berlin, 2000.
- [RP02] Rechenberg, P.; Pomberger, G.: *Informatik-Handbuch*. Hanser, 2002.
- [SBK02] Schiersmann, C.; Busse, J.; Krause, D.: *Medienkompetenz - Kompetenz für Neue Medien*: Studie im Auftrag des Forum Bildung; Workshop am 14. September 2001 in Berlin. Materialien des Forum Bildung 12. Arbeitsstab Forum Bildung, Bonn, 2002.