

# Qualifizierung von Informatiklehrkräften

Ludger Humbert  
Bergische Universität Wuppertal  
Studienseminare für Lehrämter an Schulen Hamm und Arnsberg  
Willy-Brandt Gesamtschule Bergkamen  
humbert@uni-wuppertal.de  
sowie  
Arno Pasternak  
Technische Universität Dortmund und  
Fritz-Steinhoff-Gesamtschule Hagen  
arno.pasternak@cs.tu-dortmund.de

## 1 Bestandsaufnahme

### 1.1 Ein Blick auf die Geschichte des Schulfaches Informatik

Parallel zur Entwicklung der Wissenschaft Informatik in der Bundesrepublik Deutschland wurde das Schulfach Informatik unterrichtet (ab 1969). Zu diesem Zeitpunkt wurde Informatik gesellschaftlich-politisch als wesentliche Erweiterung des Wissenschaftskanons eingeschätzt und es wurden bundesweit Anstrengungen unternommen und gefördert, um das Schulfach Informatik didaktisch-methodisch vorzubereiten.

Die ersten Entscheidungen, die auf dieser Basis getroffen wurden, können heute nur Bewunderung hervorrufen: die entwickelten Materialien sind programmiersprachenunabhängig, an den Methoden der strukturierten Problemlöseprozesse [Dij69] orientiert, die fachwissenschaftlich als Methode der schrittweisen Verfeinerung [Wir71] bezeichnet werden.

Die Ergebnisse der Schulversuche in Nordrhein-Westfalen werden mit [DFKT78] zunächst intern und später als Schulbuchreihe veröffentlicht und finden darüber hinaus deutlich Eingang in die Lehrplanentwicklung. Der Studie [Buc77] kann deutlich entnommen werden, dass zu diesem Zeitpunkt bundesweit sehr verschiedene inhaltliche Strukturierungen der Lehrpläne zu beobachten sind – allerdings orientiert sich die Weiterentwicklung zu diesem Zeitpunkt zunehmend an den mit [EBC76] vorgelegten Empfehlungen.

Ein deutlicher quantitativer Aufschwung des Informatikunterrichtes zeichnet sich nach dem Aufkommen der sogenannten Heimcomputer Anfang der 80er Jahre ab. Mit diesen Informatiksystemen verändert sich an vielen Schulen die Herangehensweise an die Gestaltung des Informatikunterrichts. Während zuvor didaktisch gestaltete Gegenstände und Methoden den Informatikunterricht prägen, versuchen jetzt hoch motivierte Lehrkräfte mit der in die Schulen schwappende Hardware Informatikunterricht durchzuführen. Dieser

Unterricht basiert nicht primär auf fachlichen und/oder fachdidaktischen Erkenntnissen.

Es ist erstaunlich, welche hohe Qualität an didaktischen Ergebnissen für den Informatikunterricht in diesen ersten Jahren erreicht wurde (vgl. [HW82]). Rückblickend muss kritisch festgestellt werden, dass einige grundlegende fachdidaktisch orientierte Arbeiten wie beispielsweise [BHH74], [BOS77] heute zu Unrecht in Vergessenheit geraten sind (vgl. [Hum09]).

Die Anfangsphase der Entwicklung zur Gestaltung des fachlich anspruchsvollen Informatikunterrichts ist von einem engen Zusammenwirken vieler Beteiligter geprägt: Bundesforschungsministerium, höchste Schulaufsichtsvertretungen verschiedener Bundesländer, Fachwissenschaft, Forschungsinstitute und Lehrkräfte arbeiten gemeinsam an Konzepten. Da der Bedarf an qualifizierten Informatiklehrkräften nicht durch eine breite grundlegende Lehrerbildung für das Schulfach Informatik gedeckt wurde, entschlossen sich viele Bundesländer, Fortbildungsmassnahmen für bereits in anderen Fächern ausgebildete Lehrkräfte anzubieten.

In diesen Massnahmen wurden mit hohem Aufwand im Beruf stehende Lehrkräfte auf die Durchführung des Informatikunterrichts vorbereitet. Diese Fortbildungen können nicht mit einem originären Studium verglichen werden; dennoch stellen sie den ernsthaften Versuch dar, ein neues, sich sehr schnell etablierendes Fach in der Schule mit fachlich fortgebildeten Lehrkräften zu unterstützen. Allerdings wird zu dieser Zeit kaum an zukünftige Lehrergenerationen gedacht und der quantitative Ausbau der Lehrerbildung an den Hochschulen völlig vernachlässigt.

Die Fortbildungsmassnahmen haben allerdings nicht ausgereicht, um einen fachlich qualifizierten Informatikunterricht in der Breite zu erzielen, wie in einem amtlichen Dokument bestätigt wird:

... Feststellung ..., daß nach wie vor gravierende Probleme der Fachlehrer bei der Umsetzung der Richtlinien fortbestehen, die durch fachliche Defizite begründet sind, die ausschließlich durch intensive Fortbildungsmaßnahmen, ... bzw. durch ein breites Angebot zur Weiterbildung mit dem Ziel des Erwerbs der Lehrbefähigung für das Fach Informatik behoben werden können [KMN91, S. 27].

**Gruppe 1:** Die Informatikkurse in den Schulen führten regelmäßig Lehrkräfte durch, die ein persönliches Informatikinteresse hatten. Das Schulcurriculum war dann auch entsprechend ihr Curriculum. So verwundert es nicht, dass Inhalte des Informatikunterrichts häufig auch mathematischer Natur waren, da ein grosser Teil der Lehrkräfte aus den »affinen Fächern« Mathematik und Physik stammten.

**Gruppe 2:** Ein Teil der Lehrkräfte war von den Programmiermöglichkeiten so fasziniert, dass ihre Informatikkurse als Programmiersprachenkurse charakterisiert werden können.

Für beide Gruppen waren die für heutige Verhältnisse sehr beschränkten Möglichkeiten der in den meisten Schulen verfügbaren (Heim-)Computer massgebend für den Informa-

tikunterricht. So waren an vielen Schulen einfachste Betriebssysteme mit einem Basic-Interpreter vorhanden, die die technischen Möglichkeiten bezüglich der Realisierung von Problemlösungen in Form von Implementierungen im Unterrichtszusammenhang deutlich beschränkten. Dies hat die Umsetzung der oben dargestellten Massnahmen teilweise behindert, da in den Schulen nicht immer die technischen Voraussetzungen zur Umsetzung der didaktisch empfohlenen Gegenstände und Methoden vorhanden waren.

Für die erste Gruppe kann durchaus festgestellt werden, dass sie mit grossem Engagement und Einsatz einen Informatikunterricht bewerkstelligt haben, der eine hohe Qualität erzielt. An Hand der Schulstatistik wird z. B. deutlich, dass die Zuschreibung männlich dominierter Informatikkurse – zumindest für die Teilnahme von jungen Frauen am Informatikunterricht im elften Jahrgang der gymnasialen Oberstufe in Nordrhein-Westfalen 1992 – falsch ist: der Anteil der jungen Frauen am Informatikunterricht liegt 1992 über 40% (vgl. [Hum01]). Damit übertrifft der Anteil junger Frauen im Informatikunterricht zu diesem Zeitpunkt deutlich den Anteil der jungen Frauen in Informatikstudiengängen (bis heute).

## **1.2 Die heutige Ausgangslage für das Schulfach Informatik**

Wollen wir einen schülerorientierten Informatikunterricht gestalten, müssen wir die konkreten Lebensumstände bezüglich der Nutzung von Informatiksystemen berücksichtigen. Heute ist festzustellen, dass sich die »Lernausgangslage« und damit die Grundlage für den Informatikunterricht bei den Schülerinnen und Schülern verändert hat: Die Faszination der Informatiksysteme (nicht nur PCs sondern z. B. auch Mobiltelefone) beschränkt sich bei einem Größteil der Schülerinnen und Schülern auf die Nutzung dieser Systeme zum Spielen und/oder als Kommunikationsmittel.

Als Notwendigkeiten im Kontext der Nutzung von Informatiksystemen – von informatischer Allgemeinbildung kann da keine Rede sein – sehen viele Schüler und Eltern sowie Öffentlichkeit Fertigkeiten im Umgang mit der Textverarbeitung, evtl. noch Tabellenkalkulation und das »Surfen« im Internet [Die09].

Da nach über einem halben Jahrhundert gesellschaftlicher Nutzung von Informatiksystemen bei einem überwiegenden Teil der Bevölkerung kaum informatisches Denken und keine Informatische Allgemeinbildung [Win06] vorhanden ist, fällt das Defizit daran fast nur den Eingeweihten auf.

## **1.3 Veränderungen in der Schulinformatik**

Das Wahlfach Informatik, das gerade 40 Jahre in der Schule existiert, unterliegt erheblichen Veränderungen aufgrund der in der Schule gemachten Erfahrungen. Erkenntnisfortschritte der zugeordneten Fachwissenschaft Informatik haben diesen Prozess weiter beschleunigt.

Für die Schulinformatik können wir folgenden Entwicklungsprozess in den letzten Jahrzehnten feststellen:

- Ab Mitte der 70er Jahre wird im gymnasialen Wahlbereich das Schulfach Informatik etabliert.
- Seit den 80er Jahren sind informatikbezogene Gegenstände curricular außerhalb des Schulfachs Informatik in der Sekundarstufe I verankert.
- Ab Mitte/Ende der 90er Jahre werden erste Forschungsgruppen zur Informatikfachdidaktik aufgebaut.
- Seit ca. 2000 werden erneut Diskussionen zur Informatischen Allgemeinbildung geführt (Bildungsstandards Informatik).

Jede Informatiklehrkraft musste in den vergangenen Jahren aufgrund der Entwicklungen in der Fachdisziplin und der Fachdidaktik erhebliche fachliche und fachdidaktische Themen aufarbeiten, um auf dem Stand der fachwissenschaftlichen Erkenntnisse zu bleiben. Die Inhalte des Schulfachs Informatik wurden im Laufe der Zeit deutlich umgearbeitet, um vermeintlichen oder tatsächlichen Ansprüchen der Ausbildung und des Faches gerecht zu werden.

## 2 Fortbildung für Lehrkräfte

### 2.1 Fortbildung und Schule

Auch wenn in den 80er und 90er Jahren intensive Lehrerweiterbildung für Informatik durchgeführt worden ist, ist im Gegensatz zu vielen anderen Berufen bis heute keine intensive Fort- und Weiterbildung für die Lehrerschaft etabliert. Informatiker, aber auch Mathematiker oder Physiker werden in der Industrie – allein schon im Interesse des Überlebens der eigenen Firma – regelmäßig fortgebildet.

Die Kultusbürokratie nimmt die Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte nicht sehr ernst. Diese wird im Wesentlichen als Kostenfaktor gesehen und daher inhaltlich und/oder organisatorisch auf ein Minimum reduziert.

Auf die Dauer ist es geboten, fünf Prozent mehr Lehrer vorzusehen, als die notwendige Kapazität beträgt, um es ständig einem solchen Anteil von Lehrern zu ermöglichen, an Weiterbildungsveranstaltungen teilzunehmen  
[Deu70, S. 241]

stellt bereits 1970 der *Deutsche Bildungsrat* fest. Diese »fünf Prozent« bedeuten in der Praxis etwa zwei Fort- und Weiterbildungswochen im Jahr pro Lehrkraft. Döbrich, Klemm, Knauss und Lange stellen in ihrem Bericht zur *Ausbildung, Einstellung und Förderung von Lehrerinnen und Lehrern (OECD-Lehrerstudie)* fest: »Trotz dieser Entwicklungstendenzen ist die Lehrerfortbildung in Deutschland im Vergleich mit anderen Industrienationen als unterentwickelt anzusehen« [DKKL03, S.28].

So ist es nicht selten, dass Lehrkräfte nach ihrer Ausbildung kaum oder keine fachliche

Weiterentwicklung erfahren. Entsprechend haben viele Lehrkräfte den Eindruck, dass eine fachliche Auffrischung nicht notwendig ist. Wenn überhaupt, haben die meisten Kolleginnen und Kollegen ihre fachliche Fort- und Weiterbildung autodidaktisch durchgeführt.

Sollte die fachliche Entwicklung der Informatik weiter wie in den letzten Jahrzehnten stattfinden, benötigt jede Informatiklehrkraft eine fachliche Ausbildung, die dazu qualifiziert, mit vertretbarem Aufwand selbstständig fachlichen Anforderungen gerecht werden zu können, die sich erst in der Zukunft ergeben. Dies gilt im Prinzip für alle Fächer, aber für die Informatik im Besonderen.

Die fachdidaktische Qualifikation kann nicht darauf ausgerichtet sein, aktuell schulisch akzeptierte Gegenstände und Methoden für mögliche Umsetzungsszenarien vorzubereiten, sondern die schulischen Inhalte so breit und möglichst in der Ausbildung in der Hochschule und in der praktischen Ausbildungsphase zu klären, dass bei einer Veränderung der Anforderungen an die Informatische Bildung eine aktive Gestaltung und Reflektion seitens der Lehrkraft stattfinden kann.

## **2.2 Formen der (autodidaktischen) Fortbildung für Lehrkräfte**

Dass Arbeitgeber ihre Beschäftigten fach- und sachgerecht fort- und weiterbilden, sollte in einer Wissensgesellschaft eine Selbstverständlichkeit sein. Dies gilt vor allem für die Lehrerbildung, die Grundlagen für die Zukunft der ganzen Gesellschaft legt. Eigeninitiativen von Informatiklehrkräften, die der eigenen Fortbildung dienen, können als Leuchttürme den Weg in eine gelingende permanente Fort- und Weiterbildungskultur weisen. Aus diesem Grund heben wir hier einige dieser Maßnahmen hervor:

- Kooperationen aller (drei!) Phasen der Lehrerbildung an Hochschulen und in Fachseminaren mit Kolleginnen und Kollegen, die im Beruf stehen (dritte Phase) durch gemeinsame Veranstaltungen. Hier können beispielsweise Studienreferendare eine Austauschmöglichkeit über die eigene Situation hinaus mit Kolleginnen und Kollegen (auf Augenhöhe) finden. Damit wird Studierenden ein Einblick in die tatsächliche Schulpraxis – jenseits fachdidaktischer Veranstaltungen – ermöglicht. Sie erleben eine Gemeinschaft Gleichgesinnter und finden so einen eigenen Zugang.
- Informatiktage der GI  
Sie sind inzwischen ein »Highlight« der Fortbildung von Informatiklehrkräften geworden. In fast allen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland, in der Schweiz und in Österreich sind sie inzwischen etabliert. Teilweise werden sie von mehreren hundert Informatiklehrkräften besucht (vgl. z. B. Informatiktage Nordrhein-Westfalen: <http://informatiktag-nrw.de/>). Auf diesen Tagungen werden in Vorträgen und Workshops spezielle Aspekte des Informatikunterrichts von Kolleginnen und Kollegen aus Schulen, Fachseminaren und Hochschulen präsentiert und mit den Teilnehmenden diskutiert.
- Fachkonferenzen  
Unbemerkt von einer grösseren Öffentlichkeit und von der Fachdidaktik Informatik weitgehend unbeachtet findet ein Austausch auf Fachkonferenzebene in den Schu-

len statt. Die Arbeit der Fachkonferenzen sollte zukünftig stärker mit den beiden vorgängigen Punkten verzahnt werden.

Sollen diese Initiativen auf Dauer Erfolg haben, müssen neue Kolleginnen und Kollegen aktiv in den Prozess dieser Initiativen und damit in die Weiterentwicklung des Informatikunterrichts und der Fachdidaktik eingebunden werden. Diese Einbindung wie auch der Wechsel der leitenden und organisierenden Personen ist überlebenswichtig für diese Strukturen. Initiativen von Institutionen und Organisationen der Lehrer(aus)bildung sollten zukünftig noch besser unterstützt und koordiniert werden. Viele Kolleginnen und Kollegen haben immer wieder Schwierigkeiten, für derartige Veranstaltungen vom Dienst beurlaubt zu werden. Daher ist es wünschenswert, diese weitgehend in der Selbstorganisation stehenden Veranstaltungen auch als offizielle Fortbildungsveranstaltungen seitens der Schulbehörden zu deklarieren.

### **3 Inhalte der Aus- und Fortbildung**

#### **3.1 Wünsche**

Die fachlichen Anforderungen in der Informatik sind hoch. Unsere Ansprüche an eine gelingende Informatiklehrerbildung sind ebenfalls sehr hoch. Wir benötigen Informatiklehrkräfte, die ...

- einen »ordentlichen« Einblick in die fachliche Struktur der Informatik haben.
- wissen, welche fachlichen Inhalte und Methoden sinnvoll unterrichtlich gestaltet werden können.
- ihren Schülerinnen und Schülern einen fachlichen Anreiz bieten können.
- ihren Kolleginnen und Kollegen Unterstützung geben können.
- nicht produktorientiert, sondern sachlich/fachlich korrekt Problemfälle mit ihren Lösungsmöglichkeiten analysieren können.

Die Erreichung dieser Ziele ist nicht ganz einfach, da die Ausbildungszeit beschränkt ist. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass in Deutschland Lehrkräfte in zwei Fächern qualifiziert werden. Die für die fachliche und fachdidaktische Grundlage in der Lehrerbildung zur Verfügung stehende Zeit ist damit sehr stark beschränkt.

#### **3.2 Probleme**

Unseren Wünschen steht ein wahres Bündel an Problemen gegenüber. Wir haben junge Informatiklehrkräfte bzw. Studierende, die vor einer immer grösser werdenden Menge an Fachgebieten und damit notwendigem Fachwissen stehen. Ihnen wird zudem im Gegensatz zu Zeiten »Wirth'scher« Schule nur wenig Hilfe geboten. Heutiger Informatikunterricht, der bei der Umsetzung der Modellierungsergebnisse auch auf die Möglichkeit zur Programmierung angewiesen ist, ist mit einem Nachdenken über eine didaktisch gestal-

tete Vermittlung der notwendigen Elemente nur wenig verknüpft. Dies obliegt als Disziplin derzeit nur einigen wenigen Fachdidaktikern. Beispielsweise wurde die Entwicklung der Sprachen von Pascal über Modula-2 bis Oberon durch Niklaus Wirth als Nachdenken und Gestalten der Anforderungen unter didaktischen Gesichtspunkten vorgenommen und führte zu (auch) schulisch verwertbaren Szenarien und Produkten. Die Verknüpfung von fachlichen Elementen und didaktischen Anforderungen war damit gegeben. Das ist heute oft nicht mehr der Fall. Um es in aller Deutlichkeit zu pointieren: Die Entscheidung für eine konkrete Programmiersprache als Werkzeug zur Implementierung einer Modellierung im Zusammenhang mit dem Informatikunterricht müssen fachdidaktischen Anforderungen genügen.

In etablierten Unterrichtsfächern existiert bei Studierenden, Lehrkräften und Lehrenden an Hochschulen durchaus Übereinstimmung über die Unterrichtsgegenstände. Dies gilt für das Schulfach Informatik bisher nur begrenzt. Im Rahmen der Ausbildung muss daher mehr über die Gegenstände und ihre unterrichtliche Gestaltung informiert und reflektiert werden als in anderen Fächern. Der fachdidaktischen Gestaltung von heutigen und zukünftigen Unterrichtsgegenständen kommt damit eine zentrale Funktion zu.

Die in der Schule benutzbaren Informatiksysteme werden zunehmend komplexer. Die kaum durchschaubare Komplexität wird durch schicke – manchmal auch praktische – grafische Oberflächen überdeckt. Die dahinter stehenden Konzepte werden dadurch verdeckt und verschleiert. Mit und in der grafischen Oberfläche lassen sich nur einige Parameter[werte] ändern. Sollen diese Informatiksysteme in der Schule genutzt werden, müssen im schulischen Kontext Personen vorhanden sein, die nicht nur konzeptionell diese Systeme beherrschen und sie administrieren können. Darüber hinaus müssen sie Personen anleiten und zwischen Personengruppen in der Schule inhaltlich vermitteln und schulische Konzepte entwickeln, die grundlegend den lernförderlichen Einsatz der Informatikmittel betreffen.

Die heutigen Informatiklehramtsstudierenden benötigen über theoretisches Wissen hinaus praktisches Handlungswissen mit und an konkreten Systemen, die in der Schule anzutreffen oder anzuschaffen sind. Im Gegensatz zu den Informatikern, die in die Betriebe gehen und sich dort in einer Anlernphase dieses Wissen aneignen, ist dies in der Schule kaum möglich.

### **3.3 Konsequenzen**

Wir müssen den zukünftigen Kolleginnen und Kollegen entsprechend Unterstützung geben bei der Umsetzung der fachlichen Ausbildung für die Schule. Wie bereits oben erwähnt, ist dieser Anforderung auch in jedem anderen Schulfach Rechnung zu tragen.

Wir benötigen eine theoretische und praktische Ausbildung u. a. in folgenden Bereichen:

- Modellierungs- und Implementierungsmöglichkeiten in der Schule in verschiedenen Schulstufen
- Ideen und Konzepte der Informatik und deren Umsetzung durch Informatiksysteme. Beispiele dafür sind:

- Modellierung von Dokumenten und »Implementierung« der Modellierung durch Textver/bearbeitung in Form von Texten in Textverarbeitungssystemen, aber auch als (X)HTML-Dokumente und als  $\LaTeX$ -Dokumente.
- Grafikdokumente in Form von Pixel- und Vektorgrafiken beispielsweise als SVG-Dokument.
- Unsere Studierenden sind immer mehr *Window*-»verseucht«. Als Konsequenz müssen neben der Kenntnis der Prinzipien der Betriebssysteme und der Netzstrukturen diese auch praktisch umgesetzt werden, indem beispielsweise eine sinnvolle und tiefgreifende Einweisung und Unterweisung in Betriebssysteme u. a. aus der UNIX-Familie als fachlich fundierte Ausbildung durchgeführt wird.  
Bei den Netzstrukturen darf nicht auf der Ebene des Nachvollziehens und Programmierung einer Client/Server-Struktur stehen geblieben werden, sondern das Verstehen, das Arbeiten und das Gestalten und Warten von Netzen muss bis zu einer gewissen Tiefe Teil der Ausbildung sein.

Diese Aufzählung ist kursorisch zu verstehen; sie macht die Fülle der Anforderungen deutlich. Nehmen wir unsere Studierenden tatsächlich ernst, müssen wir diesen Ausbildungsanforderungen gerecht werden.

#### 4 Ein Blick über den Zaun

Mit den oben angeschnittenen Anforderungen steht die Informatik weitgehend alleine dar. In anderen Fächern stellt sich diese Problematik nicht. Ob das positiv zu werten ist, mag die Leserin und der Leser selbst beurteilen.

Die Situation in der Mathematik und in den Naturwissenschaften beispielsweise sieht völlig anders aus. Mathematik ist als *Bildungsdisziplin* nie bestritten worden, sie hat schon aus philosophischer Sicht eine Anerkennung. Niemand bestreitet ihren Bildungswert, selbst wenn die Begründungen beispielsweise für das *Weltverständnis* relativ hölzern und plakativ klingen.

Die Naturwissenschaften haben ihren Platz Anfang des 20. Jahrhunderts in den Schulen gefunden. Trotz der rasanten Fortschritte der Naturwissenschaften und in deren Anwendungen vor allem in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat das kaum einen Einfluss auf die Inhalte in der Schule gehabt. Dies wird beispielsweise am Inhalt von Physikschulbüchern im Laufe der Zeit deutlich.

Für diese Fächer kann vereinfacht festgestellt werden, dass Schule und Gesellschaft die in ca. 100 Jahren etablierten Gegenstände und Methoden als Allgemeinbildung akzeptiert.

Lehrkräfte in den klassischen Naturwissenschaften und Mathematik können mit dem einmal erworbenen Fachwissen unterrichtlich weitgehend ihr Arbeitsleben als Lehrkraft gestalten. Das sie damit nicht immer den interessantesten Unterricht gestalten, ist zwar korrekt, beeinträchtigt aber nicht unbedingt das Lehredasein der entsprechenden Lehrkraft. In der Ausbildung stehen entsprechend neben der fachlich relativ feststehenden Qualifikation die Vorbereitung dieser etablierten unterrichtlichen Inhalte und deren Vermittlung an.

Größere Veränderungen treten fast nur in *Lehrerlebenszyklen* ein. Als Beispiel sei hier die Einführung der Atomphysik in den Kanon der Schulphysik in den 60er Jahren genannt.

## 5 Ausblick

Die Ausbildung von Informatiklehrkräften steht vor besonderen Aufgaben. Auf der einen Seite bilden wir für ein Schulfach aus, das von vielen Mitbürgern heute in seiner Existenzberechtigung bezweifelt wird und andererseits in seinen Inhalten häufig anders gesehen wird als von der eigenen Fachcommunity. Hier muss sich die Lehrkraft solides Wissen über die Fachwissenschaft aneignen und qualifiziert werden, das Schulfach Informatik zu präsentieren und evtl. zu begründen.

Die Weiterentwicklung der Fachdisziplin verlangt eine regelmäßige, intensive fachliche Fortbildung über das gesamte »Lehrerleben« hinweg. Zusätzlich wird eine didaktische Reflektion dieser Entwicklung erwartet.

Die offiziellen Fortbildungsangebote sind für diese Aufgaben nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Umso wichtiger ist es, Strukturen neben diesen offiziellen Wegen aufzubauen, zu pflegen und zu stärken, in denen die Kolleginnen und Kollegen Unterstützung finden. Dieses reicht nicht aus: Es wird darauf ankommen, einen nicht unerheblichen Anteil dieser Kolleginnen und Kollegen für die Mitarbeit in diesen Strukturen zu interessieren.

Umso wichtiger sind die oben angeschnittenen Initiativen zur Fortbildung der Kolleginnen und Kollegen. Nur auf diese Weise kann sicher gestellt werden, dass sie auf Dauer gerne und fachgerecht Informatik unterrichten und diesen Spass an der Informatik auch der nächsten Generation weitergeben.

## Literatur

- [BHH74] Klaus Brunnstein, Klaus Haefner und Wolfgang Händler, Hrsg. *Rechner-Gestützter Unterricht RGU '74 – Fachtagung, Hamburg, 12.–14. August 1974*, Nr. 17 in *Lecture Notes in Computer Science*, Berlin, 1974. ACU – Arbeitskreis Computer-Unterstützter Unterricht, Springer.
- [BOS77] Heinrich Bauersfeld, Michael Otte und Hans Georg Steiner, Hrsg. *Informatik im Unterricht der Sekundarstufe II: Grundfragen, Probleme und Tendenzen mit Bezug auf allgemeinbildende und berufsqualifizierende Ausbildungsgänge*. Nummer 15 (Band I) und 16 (Band II) in Schriftenreihe des IDM (Institut für Didaktik der Mathematik). Universität Bielefeld, Bielefeld, 1977. Arbeitstagung: Bielefeld 12.–14. September 1977.
- [Buc77] Jobst-Henning Buch. *Analyse vorhandener Informatik-Curricula einiger Bundesländer anhand einer festgelegten Lernzielstruktur*, Band 2 von *Paderborner Arbeitspapiere, Beiträge zur Didaktik der Informatik*. FEoLL, Paderborn, 1977.
- [Deu70] Deutscher Bildungsrat, Hrsg. *Empfehlungen der Bildungskommission – Strukturplan für das Bildungswesen*. Klett, Stuttgart, Februar 1970.

- [DFKT78] Peter Dresch, Gunter Frobels, Hans-Jürgen Koschorreck und J. Teufel. *Kursmaterialien Informatik*. Gesamtschule Berger Feld, Gelsenkirchen – FEoLL (Forschungs- und Entwicklungszentrum objektiver Lehr- und Lernverfahren), Paderborn, 1978.  
Kurs I: Einführung in die Informatik  
Kurs II: Algorithmik I  
Kurs III: Struktur und Arbeitsweise einer DV-Anlage  
Kurs IV: Algorithmik II: Datenstrukturen  
Kurs V/VI: Probleme aus der praktischen Anwendung der Datenverarbeitung  
Aufgabensammlungen für die Algorithmikkurse I, II.
- [Die09] Ira Diethelm. Unterrichtseinheit Datenschutz – Urheberrecht, 2009. <http://ifib.informatik.uni-oldenburg.de/till109/download/UEuebersichtD+U.pdf> – geprüft: 22. November 2009.
- [Dij69] Edsger Wybe Dijkstra. Structured programming. circulated privately – <http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd02xx/EWD268.PDF> – last visited 9<sup>th</sup> July 2010, August 1969.
- [DKKL03] Peter Döbrich, Klaus Klemm, Georg Knauss und Hermann Lange. *Ausbildung, Einstellung und Förderung von Lehrerinnen und Lehrern (OECD-Lehrerstudie) Ergänzende Hinweise zu dem Nationalen Hintergrundbericht (CBR) für die Bundesrepublik Deutschland*. OECD, 2003. <http://www.oecd.org/dataoecd/55/61/31076280.pdf> – geprüft: 9. Juli 2010.
- [EBC76] Jürgen Eickel (Federführend), Wilfried Brauer, Volker Claus, Peter Deussen, Wolfhart Haacke, Winfried Hosseus, Cornelis H. A. Koster, Dieter Ollesky, Karl Weinhart und Gesellschaft für Informatik e. V. Empfehlung über Zielsetzungen und Lerninhalte des Informatikunterrichts. *ZDM*, 8(Heft 1):35–43, 1976.
- [Hum01] Ludger Humbert. Informatikunterricht in NRW, September 2001. Länderforum der GI FG 7.3.1 Landesgruppe Nordrhein-Westfalen im Rahmen der INFOS2001, Paderborn [http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d52196/INFOS\\_2001\\_Informatikunterricht\\_NW.pdf](http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d52196/INFOS_2001_Informatikunterricht_NW.pdf) – geprüft: 12. Mai 2010.
- [Hum09] Ludger Humbert. Informatikdidaktik – Einschätzung der Landschaft. In Bernhard Koerber, Hrsg., *Informatik und Schule – Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS – INFOS 2009 – 13. GI-Fachtagung 22.–24. September 2009, Berlin*, Nr. P 156 in GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings, Seite 353, Bonn, September 2009. Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH. Preprint: [http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1606346/Preprint\\_HumbertINFOS2009.pdf](http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1606346/Preprint_HumbertINFOS2009.pdf) – geprüft: 18. September 2009.
- [HW82] Hans W. Haas und Detlef Wildenberg, Hrsg. *Informatik für Lehrer – Studentexte und Handreichungen für den Unterricht*, Band 1 : Einführung in die Schulinformatik, Band 2 : Komplexere Probleme und Didaktik der Schulinformatik, München, 1982. Oldenbourg Verlag.
- [KMN91] KMNW, Hrsg. *Schlußbericht über den Modellversuch Richtlinien und Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe im Fach Informatik als Modell einer flächendeckenden, praxisbezogenen und dialogorientierten Lehrplanrealisierung und -revision*. Nummer 45.23 in Strukturförderung im Bildungswesen. Dezernat 45, Düsseldorf, 1991. KMNW – Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen.
- [Win06] Jeannette M. Wing. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35, 2006. <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf> – last visited 9<sup>th</sup> July 2010.

[Wir71] Niklaus Wirth. Program Development by Stepwise Refinement. *Comm. ACM*, 14(4):221–227, April 1971. <http://www.europrog.ru/paper/nw1971-01e.pdf> – last visited 14<sup>th</sup> January 2009.