

# Grundlegende Unterrichtskonzepte der Informatik und ihre Umsetzung in der zweiten Phase der Lehrerinnenausbildung. Zur Verzahnung von Theorie und Praxis.

Sanna Streitberg\*, Martina Rux, Josef Daničič, Martin Emonts-Gast,  
Volker Grubert, Ludger Humbert<sup>¶</sup>

begonnen: 13. April 2000

letzte Änderungen: 20. August 2000

## Zusammenfassung

Die Vorstellung grundlegender Unterrichtskonzepte der Informatik und Überlegungen zur Realisierung von konkret umsetzbaren Unterrichtsreihen ist eine Aufgabe der fachdidaktischen Arbeit. Die Forschung in diesem Bereich liefert aus historischen Gründen bisher kaum empirisch abgesicherte Erkenntnisse, die ausbildungsrelevante Umsetzungen gestatten. Aus diesem Grund muss die Arbeit im Fachseminar Informatik am Studienseminar – in der zweiten Phase der Lehrerausbildung – ohne hinreichende fachdidaktische Basis gestaltet werden.

Den auszubildenden Referendarinnen fällt die Aufgabe zu, ihre fachlichen Fähigkeiten, die sie sich in der ersten Phase erfolgreich angeeignet haben, in konkrete unterrichtliche Lehr-/Lernsequenzen umzusetzen – häufig genug, ohne Beispiele in ausreichender Zahl kennengelernt zu haben. Die Schulsituation ist sowohl durch Richtlinien und Lehrpläne, aber auch durch schulinterne Curricula vorbestimmt. Nicht zuletzt müssen bei parallel angebotenen Kursen in der gymnasialen Oberstufe die Schulinteressen berücksichtigt werden, damit eine Zusammenlegung von Informatikkursen nach dem 11. Jahrgang möglich wird.<sup>1</sup> Um Reibungsverluste zu minimieren, sind viele Referendarinnen angesichts dieser Situation gezwungen, sich den „gegebenen“ Strukturen anzupassen. Diese Erfahrung setzt sich auch nach der erfolgreichen Ausbildung fort. Da die Kollegen, die die Informatik in der Schule vertreten, nicht regulär ausgebildet wurden, muss jede Innovation vorher für diese Kollegen „motiviert“ werden.

In den Jahrgangsstufen 12 und 13 hingegen werden häufig „Experimente“ auch von den Fachkolleginnen gern’ gesehen, erfahren sie doch auf diese Weise etwas über die unterrichtliche Umsetzung neuer Konzepte. Auf unterschiedliche Weise erhalten Referendarinnen Gelegenheit, schulinterne Fortbildungen (nicht nur zur Nutzung des schulischen Intranet) zu Informatikthemen durchzuführen. Auf diese Art wird der Fortbildungsnotstand im Bereich des Schulfachs Informatik zumindest für die konkrete Ausbildungsschule abgemindert. Inzwischen gelang es auch, die Bezirksregierung davon zu überzeugen, dass Referendarinnen die für die Planung von Fortbildungsmaßnahmen zuständigen Kollegen (i. d. R. keine ausgebildeten Informatiklehrer) fortbilden.

Das Schulfach Informatik wird in fast allen Ausbildungsschulen fachfremd unterrichtet; d. h. von Lehrerinnen, die keine universitäre Informatiklehrerinnenausbildung erfahren haben. Damit sind die Referendarinnen fachlich häufig auf sich gestellt und werden oft gefordert, ihre Einschätzung zum Maßstab zu machen<sup>2</sup>, oder Fragen bezüglich der Fachdidaktik zu beantworten: „Was sagt das Fachseminar Informatik denn dazu?“ Dies bezieht sich durchaus auch auf Fragen, zu denen in der ersten Phase der Lehrerausbildung nicht qualifiziert wird. Ein gravierendes Beispiel stellen dabei Ausstattungs- und Administrationsfragen dar: „Welche Hard- und/oder Software sollen wir hier an der Schule beschaffen?“ Alles, was in irgendeiner Weise mit dem Computereinsatz (auch in anderen Fächern, ja sogar in der Schulverwaltung) zusammenhängt, sollen die Referendarinnen einschätzen und beurteilen können.

Dennoch findet Innovation durch Ausbildung statt. Durch die Dokumentation von Ausbildungsergebnissen wird verdeutlicht, wie unter den aktuellen Bedingungen das Schulfach Informatik verantwortlich gestaltet werden kann. Es werden erprobte und realisierte Elemente aus dem Kontext der Ausbildung im Studienseminar vorgestellt.

---

\*Immanuel-Kant-Gymnasium, Dortmund

¶Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II, Hamm

<sup>1</sup>Das heißt: der Kenntnisstand und die Interessen der parallel unterrichtenden Kollegen sind der Maßstab für Innovation im Schulfach Informatik.

<sup>2</sup>Dies stellt i. d. R. eine Überforderung dar.

Die Verwendung geschlechtsbezogener Bezeichnungen ist inzwischen in Nordrhein-Westfalen für die behördliche Verwendung per Amtsblatt geregelt. Im folgenden Text allerdings verwenden die Autorinnen und Autoren die ihnen genehme Bezeichnungsweise. Das soll nicht darüberhinwegtäuschen, dass i. d. R. sowohl die Mädchen wie auch die Jungen, resp. Lehrerinnen und Lehrer gemeint sind.

# 1 Erprobte und realisierte Elemente aus dem Kontext der Ausbildung

Wenn im Folgenden der Begriff **Hausarbeit** benutzt wird, so handelt es sich um die im Rahmen der zweiten Staatsprüfung anzufertigende schriftliche Arbeit. In dieser schriftlich vorzulegenden Arbeit ist nach der gültigen Ordnung für den Vorbereitungsdienst (OVP) folgender Rahmen maßgeblich:

„§ 58 Hausarbeit

(1) In der Hausarbeit soll sich der Prüfling systematisch mit einem Gegenstand seiner pädagogischen Praxis auseinandersetzen und zeigen, daß er fähig ist, Konzepte für die Anwendung in der Schule zu entwickeln.

Lehrramtsanwärterinnen und Lehrramtsanwärter bestimmen im Benehmen mit der oder dem als Erstgutachterin oder als Erstgutachter gewählten Seminarausbilderin oder Seminarausbilder und gegebenenfalls der zuständigen Ausbildungslehrerin oder dem Ausbildungslehrer das Thema der Hausarbeit. Es muß sich auf mehrere der Lehrerfunktionen beziehen und in Zusammenhang mit eigenem Unterricht oder mit außerunterrichtlichen Handlungsfeldern stehen.

(2) Lehrramtsanwärterinnen und Lehrramtsanwärter teilen das Thema der Hausarbeit dem Prüfungsamt innerhalb des dritten Ausbildungshalbjahres mit. ...

(3) Für die Anfertigung der Hausarbeit stehen vier Wochen zur Verfügung, die mit der Mitteilung des Themas an das Prüfungsamt beginnen. Ihr Umfang soll in der Regel 30 Seiten nicht überschreiten. ...“  
[Die Ministerin für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 1997]

## 1.1 SchülerInnen ins Netz

*Martina Rux*

**SINN** – SchülerInnen INs Netz lautet der Name des Projektes, das ich im Rahmen der Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt für die Sekundarstufe II/I geplant und teilweise bereits umgesetzt habe. In meiner Hausarbeit habe ich dieses Projekt unter dem Titel **Gestaltung schulischen Lernens durch Nutzung spezieller Dienste des Internet** beschrieben.

Was steckt hinter dem Begriff **SINN**? SchülerInnen INs Netz ist zunächst einmal eine Wortschöpfung, die das Ziel meines Vorhabens andeutet. **SINN** leitet sich von SaN ab, der Initiative „Schulen ans Netz (SaN e. V.)“ - siehe [www.san-ev.de](http://www.san-ev.de). Diese Initiative existiert seit dem 18. April 1996 und fördert u.a. auch „die Vermittlung von Medienkompetenz bei jungen Menschen“ [Schulen ans Netz (SAN e.V.) 1996, Satzung §2, (1)] durch Bereitstellung kostenloser Zugänge zum Internet. Seit dem 1. Februar 1999, dem Beginn meines Referendariats, wird auch die Vermittlung von Medienkompetenz bei jungen und älteren Menschen von mir gefördert.

In Anlehnung an SaN begann ich das Projekt SchülerInnen INs Netz zu planen, das quasi als verlängerter Hebelarm von SaN eine sinnvolle Nutzung von Internet-Diensten im Unterricht und darüber hinaus auch zur Unterstützung bei der Erledigung von Hausaufgaben, Facharbeiten, Referaten, o. ä. ermöglichen soll. Anlass für die Planung waren unzählige Anfragen seitens meiner KollegInnen, ob sie denn „auch mal“ mit SchülerInnen im Internet „surfen“ könnten und wie das denn „funktioniert“.

Aber nicht nur aus diesem Grund begann ich, ein Konzept zu entwickeln, das eine Umgestaltung schulischer Lernprozesse durch Nutzung von Internet-Diensten ermöglichen soll. Eigene, zumeist positive Erfahrungen mit dem Einsatz dieses Mediums in meinem Unterricht sowie die anstehende Planung des Schulprogramms motivierten mich ebenso. Somit war der Keim für die Planung des Projektes gelegt - ich ging schwanger mit **SINN**.

Das Hauptziel des Projektes ist die Neugestaltung schulischer Lernprozesse durch Nutzung von Internet-Diensten voranzutreiben und somit die Möglichkeit zu schaffen, diese als weitere Lernmöglichkeit in die Unterrichtsplanung einzubeziehen. Um das zu erreichen, sind folgende wesentlichen Voraussetzungen - neben einer entsprechenden technischen Ausstattung - notwendig:

- Die Schulen müssen sich und ihre Rechnerräume für diesen Zweck öffnen. Nicht nur für den Informatikunterricht und nicht nur für bestimmte Klassen oder Kurse.
- Alle Lehrkräfte benötigen eine informatische Grundbildung, damit sie die notwendige Beurteilungskompetenz für die Bewertung des Einsatzes von Internet-Diensten im schulischen Lernumfeld erlangen können.
- Der Umgang mit der Informationslawine im Internet muss in der Schule gelernt werden, damit SchülerInnen konsequent in die Lage versetzt werden, diese gezielt nutzen zu können.

Nur dann ist eine qualitativ hochwertige Gestaltung schulischen Lernens durch eine sinnvolle Integration des Internet möglich. Da diese Voraussetzungen an den Schulen zur Zeit häufig nicht gegeben sind, möchte ich mit **SINN** einen Beitrag zur Schaffung dieser Voraussetzungen leisten.

Wie bei jeder Schwangerschaft ist hierzu ein Reifungsprozess, eine möglichst komplikationsfreie Geburt sowie eine gesunde Entwicklung des Kindes nötig. Im übertragenen Sinn ist damit die Planung, Umsetzung und Weiterentwicklung eines Konzeptes, mit dem diese Ziele erreicht werden können, gemeint.

Zu Beginn des Planungsprozesses standen fachinhaltliche Recherchen zum Thema Internet mit seinen Diensten und Protokollen ebenso wie Recherchen zum Bereich „Einbindung von Internet-Diensten in schulische Lernprozesse“. Im Rahmen meiner Hausarbeit habe ich mich dabei auf die Recherche im world wide web beschränkt. Im Anschluss daran entwickelte ich ein Grobkonzept, bei dem zunächst vier Aspekte im Vordergrund standen:

- Die Durchführung einer schulinternen Fortbildung, die das Ziel hat, Kolleginnen und Kollegen die Grundkompetenzen zu vermitteln, die zur Integration des Internet als Recherchemittel in schulische Lernprozesse meiner Meinung nach notwendig sind.
- Kurse für SchülerInnen zur Einführung in die Nutzung von Internet-Diensten für die Bearbeitung von Hausaufgaben, Referaten oder in anderen schulischen Zusammenhängen.
- Das Öffnen der Rechnerräume, um allen KollegInnen und SchülerInnen die Nutzung für schulische Zwecke zu ermöglichen.
- Das Bereitstellen von Materialien zum einen für InformatiklehrerInnen, die die Einbeziehung von Internet-Diensten in schulisches Lernen fördern wollen und zum anderen für LehrerInnen als Unterstützung der Unterrichtsplanung unter Einbeziehung des Internet.

An meiner Schule zeigten die LehrerInnen großes Interesse an einer schulinternen LehrerInnenfortbildung zum Thema „Nutzung des world wide web als Recherchemittel“. Um den KollegInnen einen fundierten Überblick über die Möglichkeiten und Chancen wie auch die Grenzen und Gefahren, die sich durch die Nutzung des Internet mit seinen Diensten bieten, zu geben, habe ich folgende Gliederung für eine Fortbildung zu Grunde gelegt:

- Internet – was ist das?
- *www* – im Dienste des Internet.
- Hypertext/Hypermedia – nur was für Hyperaktive?
- Recherche im *www* – wie(so)?
- Übung: Arbeiten mit einem *browser*.
- Adressen – Domänen dominieren das *www*.
- Übung: Einführung in das Recherchieren.
- Wo ist Behle? – Wer hilft beim Suchen?
- Übung: Verwendung von Suchmaschinen und Thematischen Verzeichnissen.
- Welche Suchhilfe ist treffend? Was geht daneben?

- Strategien für eine gezielte Suche.
- Übung: Einführung in das effiziente Suchen.
- **Die Qual der Wahl** oder **Es ist nicht alles Gold was glänzt**.
- Sicherung der Informationen.
- Die Internetbackstube: Bittere Kekse im Angebot.
- Netiquette – nett oder notwendig?
- Zum Abschluss einen Vertragsabschluss.
- Diskussion:  
Wie lässt sich das Internet als Recherchemittel sinnvoll in schulische Lernprozesse integrieren?

Die erste Fortbildungsveranstaltung, also quasi die Geburt von **SINN** fand aus organisatorischen und zeitlichen Gründen (zwei Tage vor Beginn der Sommerferien) an nur einem Nachmittag in 4,5 Zeitstunden (mit zwei 15minütigen Pausen) statt. Die Erfahrungen, die ich mit der Durchführung dieser Fortbildung für 11 KollegInnen an meiner Schule gemacht habe, waren durchweg positiv. Ich würde zukünftig allerdings die Phasen des reinen Zuhörens verkürzen und die Übungsphasen verlängern, so dass der praktische Umgang mit dem Rechner und mit dem Medium Internet intensiver erlernt werden kann.

In der Kürze der Zeit war es nicht möglich, den KollegInnen eine umfassende Ausbildung zur Recherche im *world wide web* zukommenzulassen, aber die Fortbildung kann als professionelle Hilfestellung bei einem Einstieg in die *www*-Recherche genutzt werden. Die Seiten der Themen, die ich alle mittels Overhead-Display an die Wand projizierte, habe ich als HTML-Dokumente auf schuleigenen Rechnern zur Verfügung gestellt. Damit können die KollegInnen ggf. auch einige Themen oder Übungen nochmals in individuellem Tempo bearbeiten und vertiefen.

Im Anschluss an die Fortbildung äußerten die meisten KollegInnen, dass sie sich zukünftig den Einsatz des Internet zur Recherche im Unterricht vorstellen können und diese Möglichkeit nutzen wollen. Einige wenige äußerten sich skeptisch. Neben des zusätzlichen Aufwandes, die Themen und Inhalte der Fortbildung zu vertiefen wurden vor allem auch organisatorische Schwierigkeiten wie die Belegung der Informatikräume als Gründe angeführt.

Für mich ist das Grund genug, weiterzumachen und diejenigen KollegInnen zu unterstützen, die das Internet in ihrem Unterricht nutzen wollen. Auch Anfragen von KollegInnen, die an einer weiteren Fortbildungsveranstaltung teilnehmen wollen, bestärken mich darin.

Sind entsprechende Rahmenbedingungen wie das Vorhandensein einer entsprechenden technischen Ausstattung oder einer für dieses Konzept offenen Schulleitung erfüllt, dann ist die Übertragung auf andere Schulen jederzeit möglich. Die Basis für einen beginnenden Wandlungsprozess schulischen Lernens, der die sinnvolle Nutzung des Internet als Ergänzung zu konventionellen Lernwegen einbezieht, ist damit vorhanden.

**SINN** ist also schulreif. Wenn man die schnelle Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie betrachtet sogar „schulüberreif“. Ich hoffe daher auf eine baldige Einschulung an vielen Schulen und auf eine Weiterentwicklung, an der ich mich sicher beteiligen werde.

## 1.2 Überlegungen zur Erweiterung des schulinternen Lehrplans

*Josef Daničič*

Als ich an meine Ausbildungsschule kam, hoffte ich feststellen zu können, dass sich die Inhalte des Informatikunterrichts seit meiner eigenen Schulzeit weiterentwickelt hätten.

Fakt ist, dass der Inhalt des Informatikunterrichts im Vergleich mit meinen bisherigen Erfahrungen sich nicht grossartig verändert hat und somit meiner Meinung nach vorwiegend aus überholten Inhalten besteht.

So interessierte ich mich zu Beginn meiner Arbeit dafür, verschiedene Ideen zu entwickeln, mit denen der schulinterne Lehrplan überarbeitet und erweitert werden könnte. Speziell lag mein Schwerpunkt in der theoretischen Informatik besonders in der Automaten- und Graphentheorie, da dieser Bereich in keiner Form im bestehenden schulinternen Lehrplan vorhanden ist.

Meine Idee bestand darin, die überholten Inhalte mit Hilfe der theoretischen Informatik zu überarbeiten und neu zu gestalten. Zuvor habe ich diese Idee unter dem bildungstheoretischen Ansatz von KLAFKI [Klafki 1994] analysiert. Die Automaten- und Graphentheorie erfüllt die im bildungstheoretischen Ansatz von KLAFKI 1994 aufgeführten Kriterien (Exemplarische Bedeutung, Gegenwartsbedeutung, Zukunftsbedeutung, Struktur des Inhaltes, Erweisbarkeit, Zugänglichkeit und Darstellbarkeit des Inhaltes, Übersetzung der Zugänglichkeit und Darstellbarkeit) ohne Beanstandung. Um den Anspruch der Sekundarstufe II nicht zu überspannen, lässt sich die Automaten- und Graphentheorie nur in ausgewählten Punkten im Unterricht vermitteln.

Die Problematik bestand darin, dass für die theoretische Informatik nicht viele Unterrichtsreihen existieren, d. h. für Lehrer fehlen vorgefertigte Unterrichtsmaterialien, die bei der Planung entsprechender Unterrichtsstunden Hilfestellung leisten. Mein Resümee war, dass es schwer ist, den schulinternen Lehrplan unter den o. g. Aspekten zu überarbeiten und mit neuen Inhalt zu füllen, wenn keine Unterrichtsmaterialien vorhanden sind. Also musste ich zunächst Unterrichtsmaterial entwickeln, um damit den Grundstein für meine erste Intention, den schulinternen Lehrplan mit der theoretischen Informatik zu innovieren und zu überarbeiten, zu legen.

In Zusammenhang mit meiner Hausarbeit **Graphentheorie – Eine projektorientierte Unterrichtsreihe** entwickelte ich das fehlende Unterrichtsmaterial. Für den Ansatz wurden die Inhalte der Graphentheorie didaktisch reduziert. Das Konzept des Baumes bot sich an, um fortführende Unterrichtsreihen aufzubauen. Die Hausarbeit hat folgenden Aufbau:

Im ersten Kapitel wird ein kurzer Überblick über die durchgeführte Unterrichtsreihe zum Thema der Graphentheorie gegeben. Speziell wird hier die Wahl der Unterrichtsinhalte und die eigentliche Unterrichtsreihe dokumentiert. In der Reflexion zu der Unterrichtsreihe werden die positiven und negativen Erfahrung beschrieben, die mich in ihrer Gesamtheit animierten, eine neue und überarbeitete Unterrichtsreihe zu entwickeln.

Das zweite Kapitel stellt die neu entwickelte Unterrichtsreihe vor, wie sie konzeptionell im Rahmen der Lehrerbildung gefordert wird. Die Dokumentation beinhaltet die Lernziele und den Stundenverlauf ergänzend durch die zentralen Entscheidungen, die üblicherweise verbal dargelegt werden. Der Inhalt soll an dieser Stelle kurz vorgestellt werden:

Die projektorientierte Unterrichtsreihe hat das Ziel, einen Routenplaner zu realisieren. An einem Ausschnitt aus der Autobahnkarte von Deutschland wird dieses Ziel exemplarisch und problemorientiert verfolgt. Eine Reduzierung der Autobahnkarte auf die größten Städte erfolgte, um die Datenmenge zu minimieren. Die Eigenschaft der Autobahnkarte (Punkt- und Verbindungslinien) unterstützt die visuelle Modellierung als Graphenmodell. Über die Bewertung der Kanten durch die Schüler wird die Entfernung der Städte definiert. Des Weiteren werden die Eigenschaften von ungerichteten bewerteten Graphen exemplarisch anhand der Autobahnkarte erarbeitet. Entsprechend dazu werden die Algorithmen DFS (Tiefensuche) und BFS (Breitensuche) eingeführt. Abschließend wird der Algorithmus zur Bestimmung des kürzesten Weges in dieser Reihe erarbeitet und damit sind die Grundlagen für den Routenplaner gelegt.

Das gesamte Unterrichtsmaterial für die notwendigen Vorgehensweisen in dieser Unterrichtsreihe wurde als kopierfähiges Arbeitsmaterial angelegt, um eine direkte Vervielfältigung und damit Zeitersparnis für die Anwender zu erzielen.

Zum Abschluss der Unterrichtsreihe werden die erarbeiteten Ergebnisse des Projektes „Routenplaner“ als Informatiksystem implementiert.

Im dritten Kapitel wird eine Reflexion unter den folgenden Punkten durchgeführt:

1. Ist die entwickelte Unterrichtsreihe projektorientiert, wie es das Thema dieser Arbeit fordert?
2. Werden die anvisierten Ziele, die sich aus den in der ersten Reflexion erwähnten Kritikpunkten ergeben, mit dieser neuen Unterrichtsreihe erreicht?

Die letzten zwei Kapitel bilden den Anhang der Examensarbeit und beinhalten das angewendete, entwickelte und unterrichtstaugliche Material.

Unterrichtsmaterial, das mit neuen Aspekten des Informatikunterrichtes gefüllt und aufbereitet ist, muss in größeren Mengen entwickelt werden, um den schulinternen Lehrplan zu innovieren.

Die Entwicklung einer solchen Unterrichtsreihe für neue Bereiche des Informatikunterrichtes ist sehr zeitintensiv und aufwendig. Viele Lehrer entwickeln auf ihre individuelle Art und Weise verschiedene Unterrichtsreihen, die zum Teil unter den Fachkollegen nicht ausgetauscht werden.

Sinnvoll wäre es jedoch, den Austausch von Unterrichtsmaterial zu forcieren, indem diese Pools popularisiert werden. Damit hätten alle Kollegen die Möglichkeit

1. vorgefertigte und durchgeführte Unterrichtsreihen auszutauschen,
2. nutzbare Kopiervorlagen direkt einzusetzen,
3. bestehende Ideen zu überdenken und
4. Unterrichtsreihen zu überarbeiten.

Durch die Möglichkeit, innovatives Unterrichtsmaterial in einem solchen Pool abzulegen, wird die Chance vergrößert, neue Methoden und Inhalte in den Informatikunterricht zu integrieren.

### 1.3 Erste Schritte in wissensbasierter Modellierung

*Martin Emonts-Gast*

Zu Beginn dieses Beitrages möchte ich kurz meinen Hintergrund skizzieren. Ich bin Studienreferendar im zweiten Ausbildungsjahr. Im letzten Schuljahr habe ich in meinem eigenständigen Unterricht (dem sogenannten bedarfsdeckendem Unterricht) einen Informatik-Grundkurs in 11. Jahrgang einer Gesamtschule übernommen. Als Themen habe ich im wesentlichen das *www*, das Erstellen von Hypertexten im HTML und die objektorientierte Modellierung behandelt. Beim zuletzt genannten Thema habe ich mich an den Materialien "Von Stiften und Mäusen" [Czischke u. a. 1999] orientiert. Im Ausbildungsunterricht habe ich im 13. Jahrgang in die wissensbasierte Modellierung mit PROLOG eingeführt. Hieraus entwickelten sich die folgenden Überlegungen.

Die seit dem letzten Jahr im Land Nordrhein-Westfalen gültigen Richtlinien und Lehrpläne stellen für das Fach Informatik in der gymnasialen Oberstufe u. a. das Modellieren und Konstruieren in den fachlichen Mittelpunkt des Informatikunterrichts. (vgl. [MSWWF 1999]) Sie weisen verschiedene Programmiersprachenkonzepte aus, mit denen sich die vorgegebenen Ziele erreichen lassen. Ausdrücklich betonen sie, dass ein Paradigmenwechsel wünschenswert wäre. Nun scheint es schon allgemeiner Konsens zu sein, dass das objektorientierte Paradigma in der Oberstufe behandelt werden sollte. Ein Grund hierfür liegt darin, dass für dieses Paradigma die meisten und ausgereiftesten Modellbildungstechniken existieren.

Die Begriffe Modell, Modellbildung oder Modellierung tauchen immer häufiger auf, wenn über den Informatikunterricht nachgedacht wird. Um Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich kurz klären, in welchen Sinn ich sie hier gebrauchen möchte. Unter einem Modell im Zusammenhang mit der Informatik verstehe ich wie HUBWIESER „eine abstrahierte Beschreibung eines realen oder geplanten Systems, das die für eine bestimmte Zielsetzung wesentlichen Eigenschaften des Systems enthält“. (vgl. [Hubwieser 2000, S. 86]) Allerdings soll man bei der Betonung der Rolle der Modellierung im Informatikunterricht nicht die Implementierung außer Acht lassen. In der Softwareentwicklung bezieht man sich auf die verschiedenen Phasen der Analyse, des Entwurfs, der Implementierung, des Test, des Einsatzes und der Wartung. Diese beziehen sich aufeinander und bilden den Orientierungsrahmen für den Informatikunterricht. In diesem Sinn möchte ich auch die Überschrift verstanden wissen. Zur Modellierung gehört für mich typischerweise die Realisierung dieses Modells in Form eines Programmes mit dazu.

Da ein Paradigmenwechsel stattfinden soll, möchte ich dafür plädieren, neben der objektorientierten Sichtweise den wissensbasierten Ansatz zu behandeln. Beim Einstieg in die wissensbasierte Modellierung scheint es mir am günstigsten zu sein, von einer konkreten Situation auszugehen, in der mit vielen Daten gearbeitet wird. Hier bietet sich z. B. der Besuch einer Bibliothek an. Aber auch bei der Recherche nach konkreten Büchern in verschiedenen öffentlich zugänglichen Datenbanken im Internet lassen sich konkrete Erfahrungen sammeln. Hiervon ausgehend sollte man nun versuchen, ein System exemplarisch nachzubilden.

Dies sollte zunächst mit einer kurzen Analyse beginnen. Verschiedene Benutzersichtweisen auf das Datenbanksystem sind herauszuarbeiten. Die Ebene der Abfragemaske ist von der Repräsentation der dahinterliegenden Daten zu trennen. Der Aufbau der Daten läßt sich am einfachsten mit dem Entity-Relationship Modell darstellen. Ein konkretes Element der Entitätsmenge Bücher wird z. B. durch die Attribute Autor, Titel, ISBN-Nummer und den Preis charakterisiert.

Nun bieten sich zwei verschiedene Implementationen an. Zum einen läßt sich dies mit der Programmiersprache PROLOG leicht realisieren. Für die Datenbasis gibt man Prädikate in der Form:

```
buch("Bill Gates", "Digitales Business", ISBN-2-340-02856-X, 49.50)
...
```

an. In der PROLOG-Anfrage gibt man die gesuchten Einträge vor. Für die gesuchten Ergebnisse wählt man geeignete Variablenamen.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, dies mit Hilfe einer relationalen Datenbank umzusetzen. Hierzu verdeutlicht man die Einträge einfach in Form einer Tabelle:

Buch	Autor	Titel	ISBN-Nummer	Preis
	Bill Gates	Digitales Business	2-340-02856-X	49,50 DM

Nach der konkreten Arbeit mit dem eigenen kleinen System sollte man dies noch bewerten und in Beziehung zur Ausgangssituation setzen.

Im nächsten Schritt sollte man die Datenmodellierung verfeinern und auf Beziehungen zwischen verschiedenen Entitätsmengen eingehen. Die Realisierung mittels Schlüsseln ist auch noch in beiden Fällen recht ähnlich. Im weiteren Verlauf einer solchen Einführung werden die Unterschiede aber zu groß, so dass man sich für eine Variante entscheiden muß. Im Falle der Umsetzung in eine relationale Datenbank wird man im Folgenden noch die Themen Kardinalitäten von Assoziationen, Normalisierung und Sichtweisen auf die Datenbank behandeln. Bei der Arbeit mit PROLOG wird man wohl eher auf die Rekursion, die Arbeitsweise der PROLOG-Maschine (Stichworte: `trace()` und `backtracking`) und auch Listen eingehen.

Oben wurde von mir betont, dass ich die objektorientierte Modellierung für einen festen Bestandteil im Lehrplan Informatik halte. Wie beziehen sich nun beide Modellierungstechniken aufeinander? Hierbei existieren einige wichtige Unterschiede zwischen dem Entity-Relationship Modell und den objektorientierten Klassen/Objekt-Diagrammen. Als reines Datenmodell beschreibt das Entity-Relationship Diagramm im wesentlichen statische Eigenschaften. Objekte umfassen neben den Attributen auch Operationen und sind daher dynamisch. Die Assoziationen zwischen den Entitäten sind ungerichtet; die Assoziationen zwischen Objekten sind gerichtet und geben eine Navigation an.

Gerade wegen dieser Unterschiede plädiere ich dafür, beide Paradigmen im Informatikunterricht zu behandeln. Erst im Vergleich mit der anderen Methode lassen sich die Besonderheiten der einen herausarbeiten. Das Entity-Relationship Modell ist einfacher und älter als die objektorientierten Modellierungstechniken. Auch wurden aus ihr einige Elemente in das objektorientierte Modell übernommen. Deshalb sollte man meiner Meinung nach zunächst in die wissensbasierte Modellierung einführen und dann zum objektorientierten Paradigma übergehen.

## 1.4 Netzwerkmodellierung

*Volker Grubert*

Netzwerke sind mittlerweile auch bei Schülern ein aktuelles Gebiet. Nicht nur das Internet rückt das Thema in den Vordergrund, sondern auch die Möglichkeit, nicht mehr alleine vor einem Rechner zu sitzen und zu spielen oder der schnellere Datenaustausch. Aus diesem Grund planten wir an meiner Ausbildungsschule eine Unterrichtssequenz zu Netzwerken. Hilfreich war dabei, dass die Schule aufgrund neuer Räume mit Kat 5 Kabeln zu bestücken war. Das Schülerinteresse an diesem Projekt teilzunehmen, war außerordentlich gross. Ab der Jahrgangsstufe 12 steht die Anwendung der Programmiersprache JAVA an, welche gute Möglichkeiten zur Netzwerkprogrammierung bietet. Die Entwicklungsumgebung von CODE WARRIOR und das JAVA Paket „Von Stiften und Mäusen“ runden das Rahmenprogramm ab, welches genutzt wurde Web-Sites zu laden, einen Echo-Client zu programmieren, einen Time-Server anzusprechen, URLs und IP-Nummern aus dem Netz zu holen, einen Port-Scan durchzuführen sowie einen Echo-Server, Chat-Client und Chat-Server zu programmieren.

Durch den Erfolg der Sequenz und der Tatsache, dass bisher wenig auf diesem Gebiet für die Schüler getan wurde, kam im Studienseminar der Gedanke auf, diese Sequenz schriftlich in einer Hausarbeit zu fixieren: **Netzwerkmodellierung am Beispiel einer Server-Client Anwendung.**

Zugrundegelegt wurde dabei der Modellierungsbegriff von HUBWIESER [Hubwieser 2000] mit dem Gedanken, dass die Modellbildung nicht nur in der Industrie, sondern auch im kleineren Rahmen der Schule einen zentralen Hintergrund bei der Konstruktion von Informatiksystemen darstellt. Zunächst wurden in der Sequenz grundlegende Begriffe der Netzwerktheorie angesprochen. Darunter fällt das ISO/OSI vereinfachte Vier-Schichten-Modell mit der Erläuterung der Funktion der einzelnen Protokolle. Zentrale Themen waren das TCP und das IP Protokoll welche auch im einzelnen Aufbau des Headers betrachtet wurden. Die genaue

Wirkungsweise wurde als Referat von Schülern vorgetragen, auf der Grundlage der im Netz frei erhältlichen RFCs <http://www.rfc-editor.org/rfcfaq.html>.

Ebenso wurde das Routing von Daten, die Vergabe und Problematik der Knappheit der IP-Nummern angesprochen. Natürlich berühren viele Projekte den Bereich des Datenschutzes, der hier aber nur am Rande zum Tragen kam. Der Hinweis, nicht beliebig einen Port-Scan bei verschiedenen Rechnern im Netz durchzuführen wurde notwendig, da einige Administratoren zu recht nervös werden, wenn Informationen von Dritten von ihrem System abgefragt werden. In so fern streift das Thema der Netzwerkprogrammierung viele Gebiete der für Schüler im Augenblick interessanten Rubriken der Informatik.

Praktische Einblicke in die Arbeitsweise eines Chat-Servers und der eines Chat-Clients stellten bei der Sequenz den Höhepunkt dar. Die Vielfalt der individuellen Lösungen zur Umsetzung der gestellten Aufgabe und ihrer Erweiterung auf spezifische Eigenschaften (Beispiel: Nick-Name, wann wird ein Client nicht mehr in einem Chat-Room aufgenommen, wie kann ich als Administrator die Inhalte der Nachrichten kontrollieren, wie kann man gezielt einen Client ansprechen, wie können Nachrichten an alle gleichzeitig weitergegeben werden, usw.) legten die Motivation für das Thema offen.

Im Zuge der erfolgreichen Arbeit mit den Schülern erfolgt eine Lehrerfortbildung zur Netzwerkprogrammierung mit JAVA, die im Herbst 2000 in die zweite Runde geht.

## 2 Perspektiven - Reaktion der Ausbildung in der zweiten Phase

### 2.1 Welche Qualifikationen werden tatsächlich gefordert? Ein Erfahrungsbericht nach dem ersten Jahr Berufspraxis an einem Gymnasium

*Sanna Streitberg*

#### Was fordert die Praxis von einer gerade ausgebildeten Informatiklehrerin?

Auf diese Fragestellung kann es von verschiedenen KollegInnen an verschiedenen Schulen nur sehr unterschiedliche Antworten geben. Die folgende stützt sich auf die persönlichen Erfahrungen, die ich im ersten Berufsjahr an einem Gymnasium gemacht habe.

Wie jeder neue Lehrer sah ich mich mit einer Vielzahl unbekannter Forderungen konfrontiert: Klassenleitung, Formalitäten, eigenen Platz im Kollegium finden, Jahresstoff geeignet verteilen, ... . Eben das, was man als „Neue“ lernen muss. Zudem kamen immer mal wieder Fragen nach neuen Impulsen: neue Unterrichtskonzepte, geeignete Lehrbücher, Gestaltung des Schullebens mit Außenwirkung,... . All dies unterscheidet sich gewiss nicht wesentlich von den Erfahrungen anderer FachkollegInnen. In der Informatik unterscheidet sich allerdings nach meiner Erfahrung die Art der Forderungen erheblich von anderen Fächern. So ist es in der Informatik z. B. noch nicht möglich, auf stabile, erprobte didaktische Konzepte und Materialien zurückzugreifen, zudem ist man häufig der/die einzige voll ausgebildete FachkollegIn und kann somit nicht auf die Erfahrung älterer KollegInnen zurückgreifen. Dies erschwert die Bewältigung der normalen *unterrichtlichen Aufgaben*. Zudem verbinden sich mit dem Studium der Informatik weitere Anforderungen, die an einen gestellt werden egal, ob man dafür ausgebildet wurde oder nicht. Diese werde ich im weiteren Verlauf unter dem Stichwort *sonstige schulische Aufgaben* näher erläutern.

Zuerst zu den *unterrichtlichen Aufgaben*, die ich mit informatisch fundierten Inhalten füllen wollte und sollte:

- ein Grundkurs in der Jahrgangsstufe 11,
- ein Differenzierungskurs in der Jahrgangsstufe 9 (Sozialwissenschaften/Informatik),
- das Fach „Computing“ in der Klasse 5 im ersten Halbjahr,
- vier Stunden für eine Informatik-AG in den Jahrgangsstufen 7 und 8,
- Betreuung des künftigen ersten Informatik Leistungskurses dieser Schule.



In dieser Liste fällt zuerst das Fach „Computing“ auf. Hier soll den SchülerInnen gleich zu Beginn ihrer Gymnasialzeit ein sinnvoller Einsatz des Computers insbesondere auch für schulische Zwecke gezeigt und beigebracht werden. Eine Art informationstechnische Grundbildung im Schnellverfahren, leider häufig ohne realistische Themenstellungen, da diese zu zeitaufwendig sind. Trotzdem mit dem „Erfolg“, dass die SchülerInnen den Computer selbstverständlicher zum Üben, für Referate, zum Beschaffen von Informationen usw. einsetzen. Hier kamen mir Erfahrungen, die ich in einer Grundschule und während meiner ersten Staatsarbeit, die sich u. a. mit dem Zugang jüngerer SchülerInnen zum Computer beschäftigte, machen konnte, zu gute. Zusätzlich hatte ich durch eine AG in der Jahrgangsstufe 5 meiner Ausbildungsschule erste Unterrichtseindrücke gewonnen. Ein Konzept, das die wichtigsten informatischen Aspekte berücksichtigt, die in dieser Altersstufe vermittelbar sind, fehlte mir.

Die vier AG-Stunden stellten sich inhaltlich als ähnlich geartet heraus, da sie für die Jahrgangsstufen gedacht waren, die noch kein „Computing“ in der Klasse 5 hatten und deren Eltern mit ihrer Forderung nach „Computerbildung“ für ihre Kinder nicht locker gelassen hatten. Hier hatte ich freieren Handlungsspielraum, da es keine von anderen Lehrern betreute parallele AG-Gruppen und noch keine im Schulcurriculum definierte Inhalte gab. Schwieriger gestaltete sich das Problem wie man ca. 200 SchülerInnen in vier AG-Stunden in einem Schuljahr diese „Computerbildung“ vermitteln sollte. Hier habe ich das Thema „Internet“ in den Mittelpunkt gestellt. Zum einen ist es ein Medium, das die SchülerInnen bereits nutzen, dessen tatsächliche Stärken sie jedoch nicht kennen; zum anderen konnte ich diesbezüglich auf in der Zweiten Ausbildungsphase kennengelernte Konzepte und Unterrichtseinheiten zurückgreifen. So bildeten die informatischen Aspekte (Aufbau von Netzen; Struktur von HTML) den Schwerpunkt.

Für den Differenzierungskurs gab es ein schulinternes Curriculum. Dabei ging es hauptsächlich um den Umgang mit Anwendungsprogrammen an Hand geeigneter sozialwissenschaftlicher Themenstellungen. Letzteres und das eigene Anliegen diese Softwareschulung so weit es geht, programmunspezifisch zu gestalten machten mir am meisten Kopfzerbrechen. Hier wären mehr Unterrichtsbeispiele und Konzepte, die wiederum den informatischen Gehalt in den Mittelpunkt stellen, wünschenswert gewesen (z. B. die Bedeutung neuronaler Netze in der Bildverarbeitung). Diese Konzepte sollten meiner Ansicht nach dabei durchaus die praktische Übung betonen, da sie für eine „Computerbildung“, die momentan hauptsächlich im Informatikunterricht der Sekundarstufe I vermittelt wird, unumgänglich ist. Diese praktische Übungen<sup>3</sup> sollten auch Referendare und Studenten durchführen, da im Schulalltag insbesondere dem Lehranfänger die Einarbeitungszeit fehlt. (Hilfreich waren für mich zum einen Unterrichtsbeispiele, eigene und die anderer Referendare, sowie ein Seminar über Datenbanken.)

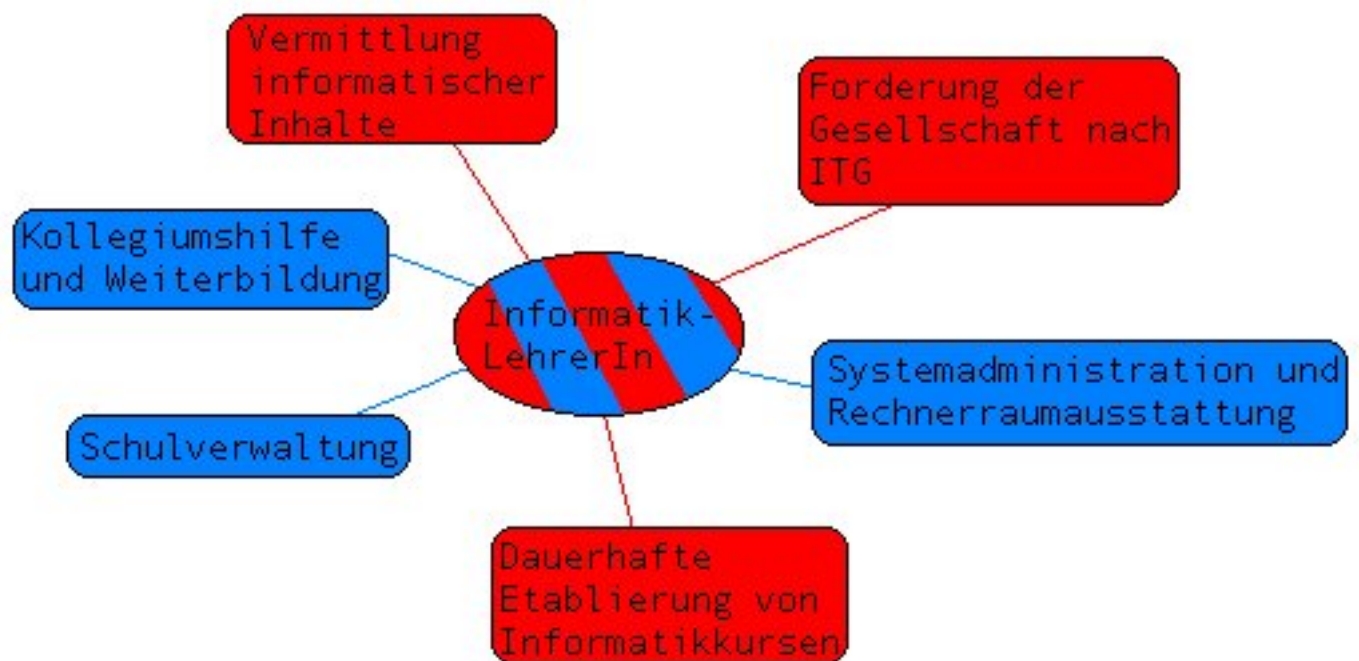
Bezüglich der Jahrgangsstufe 11 stimmte ich mich mit einem weiteren Fachkollegen ab. Hier stieß ich auf ein mir aus der zweiten Phase bekanntes Problem. Der Fachkollege erhoffte sich von mir den Zugang zu neuen Konzepten, hier die Objektorientierung, und wäre bereit gewesen, mit meiner Unterstützung den Parallelkurs ebenfalls mit einem objektorientierten Zugang zur strukturierten Programmierung zu gestalten. Da auch ich mit diesem Zugang selbst noch nicht gearbeitet hatte, konnte ich hier die an mich gestellten Forderungen nicht erfüllen. Mit einer Ausbildung in allen Programmierkonzepten in der ersten Phase und Unterrichtsbeispielen für jedes Konzept könnte man hier ein Stückweit vorbeugen.

Wichtig war für mich der Einsatz des Problemlösekonzepts, das ich insbesondere in der zweiten Phase im unterrichtlichen Einsatz kennengelernt habe. Vor allem, da es ein Programmiersprachen unabhängiges Konzept ist, das die für die Informatik wichtige Strukturierung betont. (Die mir bekannten Programmierkonzepte und Kenntnis der strukturierte Programmierung kamen mir hier natürlich zugute.)

Im nächsten Jahr werde ich den ersten Leistungskurs Informatik an dieser Schule durchführen. Hier habe ich das Glück, auf zahlreiche Erfahrungen an meiner Ausbildungsschule zurückgreifen zu können. Auch die ausführlich ausgearbeitete Unterrichtsreihe über Kryptologie in einem Leistungskurs meiner zweiten Staatsarbeit wird mir hier zugute kommen. (vgl. [Nuttelmann 1999]) Andere Themen, wie die oben bereits erwähnte Objektorientierung, oder auch neuronale Netze, werde ich mir zusätzlich erarbeiten und mich der Forderung nach einer dauerhaften Etablierung eines Leistungskurses mit entsprechender Außenwirkung stellen müssen.

---

<sup>3</sup>Damit meine ich das konkrete Auseinandersetzen der Studenten und Referendare mit den Softwareprodukten.



Zusätzlich wurden zahlreiche *sonstige schulische Aufgaben* an mich gestellt:

- Unterstützung der Rechnerraumbetreuung,
- Unterstützung bei der Planung eines Multimediaraums,
- Lehrerfortbildung: Interneteinsatz und allgemeine Beratung,
- Computereinsatz in der Mathematik,
- künftige Gestaltung des Layouts und Satz der Schulzeitung,
- künftige Hilfe in der Schulverwaltung.

Bei der Unterstützung der Rechnerraumbetreuung und bei der Planung des Multimediaraums waren insbesondere zwei Dinge sehr hilfreich. Zum einen konnte ich in meiner Ausbildungsschule bei der Neuinstallation und sonstigen Wartungsarbeiten mitwirken, zum anderen hat das Informatikseminar beim Aufbau des dortigen Rechnerraums mitgewirkt. So waren die Arbeitsschritte über Planung bis hin zur Ausführung für mich nicht völlig neu, zum anderen konnte ich durch ein in der zweiten Phase aufgebautes „Kommunikationsnetz“ an entsprechenden Stellen nachfragen.

Wünschenswert wäre eine Art Praktikkurs: „Der Bau eines Computer(netzes)“, den ein Hardwarepraktikum in der ersten Phase nicht völlig ersetzen kann.

Während der zweiten Ausbildungsphase hatte unser Seminar die Chance, die Fachleiter andere Fächer im Gebrauch des Internet zu schulen. So konnte ich für die Lehrer meiner Schule sowohl auf die allgemeine und fachspezifischen Vorbereitungen, als auch auf die Erfahrungen der Durchführung zurückgreifen. Was die sehr speziellen Fragen zahlreicher Kollegen zum Kauf ihres Computers etc. angeht, wird wohl jeder Fachkollege die Schwierigkeit haben nicht zwei Berufe, Computerfachhändler und Informatiker, gleichzeitig ausüben zu können.

Bei Fragen der Fachkonferenz Mathematik bezüglich des Computereinsatzes konnte ich, abgesehen von aktuellen Entwicklungen, auf Ergebnisse des Fachseminars Mathematik zu diesem Thema zurückgreifen.

Gegen Ende des Schuljahres 1999/2000 wurde ich gebeten, an einem Gespräch mit der Druckerei, die für den Druck der Schulzeitung zuständig ist, teilzunehmen. Davon ausgehend werde ich mich im Schuljahr 2000/2001 in Layout- und Druckkriterien einer Schulzeitung einarbeiten.

Die bereits im Vorstellungsgespräch gestellte Frage nach Unterstützung der Schulverwaltung hat sich bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht konkretisiert. Diesbezüglich ist meiner Ansicht nach eine InformatiklehrerIn nicht schlechter oder besser vorbereitet als jeder Naturwissenschaftler, der es ebenfalls gewöhnt ist zu strukturieren etc.. Dennoch scheinen InformatiklehrerInnen als besonderes geeignet zu gelten.

**Schlussbemerkung:** Jede ausgebildete InformatiklehrerIn steht wohl vor der Aufgabe, drei Pole im unterrichtlichen Geschehen miteinander zu verbinden: den eigenen Anspruch nach der Vermittlung informatischer Inhalte - der Forderung der Gesellschaft informationstechnische Grundbildung „Softwareschulung“/Unterricht in sinnvollem Umgang mit dem Computer und der Kenntnis gängiger Programme - dem Wissen, dass nur SchülerInnen, die in der Sekundarstufe I einen für sie guten, interessanten Zugang zur Informatik gefunden haben, Informatik in der Sekundarstufe II (in den meisten Schulen der Abschnitt mit den interessantesten informatischen Inhalten) wählen werden. Hinzu kommen die meiner Ansicht nach zahlreicheren Forderungen an sonstiger schulischer Mitarbeit. Daher empfinde ich es als eine wichtige Funktion der zweiten Ausbildungsphase zum einen diese Pole bewusst zu machen, Wege aufzuzeigen zwischen diesen Polen zu agieren und durch didaktische Konzepte Sicherheit in der Vermittlung der informatischen Inhalte zu geben, zum anderen in der Schulpolitik aber auch in der Gesellschaft die Wichtigkeit des Fachs Informatik weiter zu stärken.

## 2.2 Wie kann die Ausbildung „optimiert werden“. Welche besonderen Anforderungen sind im Fachseminar Informatik – im Unterschied zu anderen Fachseminaren zu berücksichtigen?

*Ludger Humbert*

„In diesem Zusammenhang muß – und das war eine doch auf viele Fälle zutreffende Erfahrung im Zuge unserer Kontakte zu Schulen – von einem eigentümlichen Verhältnis der Lehrkräfte untereinander die Rede sein. Lehrer und Lehrerinnen aller Schulformen berichten z. B. von höchst schmerzlichen Initiationsriten, bei denen in einem Kollegium gleichsam nur darauf gewartet wird, daß sich jemand die 'Hörner abstößt', und wo vor allem jedem Neuling offensichtlich gewünscht wird, er möge in seiner Klasse einmal so 'richtig vor den Schrank laufen'. Selbst für die lange Jahre in der Praxis stehenden Lehrpersonen ist die Frage, wer mit Klassen zurechtkommt oder nicht, ein heikles, offensichtlich auch die alltägliche 'Kriegsführung' bestimmendes Thema der Berufskultur. Teilweise haben wir ein Betriebsklima angetroffen, für das kennzeichnend ist, daß Gespräche über Bausparverträge oder Gehaltsfragen viel häufiger an der Tagesordnung sind als solche zu inhaltlichen oder methodischen Problemen.

[...] Dabei läßt die Schwierigkeit der Lehrpersonen, mit anderen zu kooperieren, doch Zweifel an ihrer pädagogischen Kompetenz aufkommen, weil man aus dieser Schwierigkeit, ein Arbeitsbündnis herzustellen, auch auf einen potentiellen Umgang mit den Schülerinnen und Schülern schließt.“ [Combe und Buchen 1996, S. 296]

Diese Sicht stellt sicher ein Extrem der Realität in deutschen Schulen dar. Sie wird hier erwähnt, um deutlich zu machen, dass trotz aller Vorbereitung, die in der ersten und zweiten Ausbildungsphase geleistet werden, in der konkreten Praxis Situationen von den Berufsanfängern bewältigt werden müssen, für die sich durch eine noch so gute Ausbildung kaum qualifizieren läßt.

Ein anderer Punkt kommt hinzu, der sich als kontraproduktiv für die Informatiklehrausbildung erweist. Die zur Zeit eingestellten Informatiklehrerinnen werden nicht ihrem Qualifikationsniveau entsprechend eingestuft und für spezielle Aufgaben nicht entsprechend unterrichtlich entlastet. Dies betrifft Informatiklehrerinnen insofern, als dringend notwendige schulinterne Qualifikationsprozesse von ihnen federführend zu gestalten sind.

Die Fachseminarausbildung Informatik in den Studienseminaren für das Lehramt für die Sekundarstufe II in Nordrhein-Westfalen wird durch den RAHMENPLAN für das Fachseminar INFORMATIK [Leßmann und Klein 1993] inhaltlich untersetzt. Dort wird in **II.** unter **Ziel der Ausbildung** u. a. ausgeführt:

„Ziel der Ausbildung im Fachseminar Informatik ist die Entwicklung der autonomen Berufsperson, die bestimmt wird durch die Fähigkeit zur Autonomie, zur Kompetenz und zur Solidarität. Autonomie bedeutet Gestaltungs- und Entscheidungsfähigkeit sowie die Fähigkeit zur Selbstbestimmung, Kompetenz umfaßt soziale, fachliche und Problemlösekompetenz sowie die Fähigkeit zur Mitbestimmung und Mitentscheidung, Solidarität meint Kooperations- und Teamfähigkeit, die Fähigkeit zur Mitverantwortung, sowie Bereitschaft, sich

einzubringen und einzufügen und mit einem gemeinsamen Ziel zu identifizieren.“ [Leßmann und Klein 1993, S. 7f]

Weiter werden Ausführungen zum Punkt **Das Schulfach Informatik** vorgenommen, die bereits deutlich machen, dass es sich in diesem Schulfach um eine besondere Ausbildungssituation handelt:

„Der Unterricht wird in den meisten Fällen von Lehrern und Lehrerinnen gehalten, die für das Fach Informatik zunächst nicht ausgebildet waren. Sie haben sich mit hohem persönlichen Einsatz für dieses Fach weitergebildet. Sie waren zum Teil als Autodidakten tätig oder haben an einer der Lehrerfortbildungen zum Schulfach Informatik teilgenommen. Diese Veranstaltungen werden von Lehrern und Lehrerinnen für Lehrer und Lehrerinnen geplant und durchgeführt und orientieren sich stark an der schulischen Situation. Neben fachlichen Grundlagen werden methodisch-didaktische Vorgehensweisen vermittelt.

Die Ausbildungslehrer und Ausbildungslehrerinnen werden daher insbesondere an einem Informationsaustausch mit den Informatikreferendaren und Informatikreferendarinnen interessiert sein und von ihnen auch neue Anstöße erwarten.

Andererseits beinhalten die von Lehrer- und Lehrerinnenarbeitsgruppen im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest erstellten Materialien für die Lehrer- und Lehrerinnenfortbildung auch für Referendare und Referendarinnen in der Lehrer- und Lehrerinnenausbildung zahlreiche Ideen für Informatikunterricht sowie konkrete Vorschläge für Unterrichtsprojekte.“ [Leßmann und Klein 1993, S. 7ff]

Der Punkt **Inhalte des Fachseminars Informatik** beginnt mit der Auflistung der Handlungskompetenzen (Lehrerfunktionen): Unterrichten, Erziehen, Beraten, Beurteilen, Innovieren und Organisieren <sup>4</sup> und führt weiter aus:

„Das Fach Informatik wird als relativ junges Fach stärkeren Entwicklungen unterworfen sein als andere Fächer. Hieran werden die Referendare und Referendarinnen als zukünftige Lehrer und Lehrerinnen einen wesentlichen Anteil haben. Auf sie kommt u. a. die innovative Aufgabe zu, die Diskussion um die Bildungsziele der Informatik zu führen und neuere didaktische Ansätze in Schule und Unterricht umzusetzen. Dies erfordert Kommunikation und Kooperation mit anderen Informatiklehrern und -lehrerinnen, mit beteiligten Schülern und Schülerinnen und Eltern.

Fächerübergreifende Unterrichtsformen werden in den kommenden Jahren in verstärktem Maße an Bedeutung gewinnen. „Die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten muß sich deshalb stärker an der Analyse und Bewertung von Handlungsalternativen sowie an einem Denken und Handeln in übergreifenden Zusammenhängen orientieren. Für die Schule bedeutet das, daß die in den letzten Jahren noch verstärkte Ausdifferenzierung von Fächern und Wissensbeständen zu Gunsten von fächerübergreifenden Unterrichtsformen zurückgenommen werden muß.“ [Lehner und Widmaier 1992] Hierzu können die zukünftigen Informatiklehrer und -lehrerinnen einen entscheidenden Beitrag leisten, indem sie in Kommunikation und Kooperation mit den Kollegen und Kolleginnen anderer Fächer den Rechner als Medium für fächerübergreifende Unterrichtsvorhaben einsetzen.“ [Leßmann und Klein 1993, S. 12]

Unter **Didaktische Ansätze** wird abschliessend bemerkt:

„Lutterbeck und Stransfeld fordern in ihrem Aufsatz „Ethik in der Informatik -Vom Appell zum Handeln“ [Lutterbeck und Stransfeld 1992, 367ff] Konsequenzen für die Hochschulausbildung. Der Kanon der Bildungsziele muß erweitert werden um Verantwortungsbewußtsein, Kooperationsfähigkeit, ethisch bewertetes Handeln. Diese sozialen Orientierungen müssen im Rahmen der Hochschulausbildung durch entsprechende Lernangebote erworben werden. Die hier abgeleiteten Bildungsziele lassen sich auf den Informatikunterricht übertragen.“ [Leßmann und Klein 1993, S. 17]

Zur **methodischen Gestaltung der Ausbildung** wird u. a. ausgeführt:

„Die methodische und inhaltliche Gestaltung der Ausbildung soll praxisnah und handlungsorientiert sein. . . . Der Informatikunterricht scheint sich in besonderer Weise zur Anwendung der Projektmethode zu eignen [Anmerkung: [Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 1996, S. 88]: „... Projekt- und Teamarbeitsformen . . . (als **die** fachspezifisch angemessene Arbeitsform).“] und besonders intensiv zur Entwicklung von Handlungsfähigkeit i. S. von Mündigkeit, d. h. als Fähigkeit zu vernünftig begründetem Handeln beizutragen [Anmerkung: vgl. [Künzli 1986]].“

Durch diese Ausschnitte wird deutlich, dass die besondere Chance aber auch Anforderung der zweiten Ausbildungsphase Qualitäten bei den zukünftigen Informatiklehrerinnen ausbilden will, die kaum befriedigend

---

<sup>4</sup>vgl. [Deutscher Bildungsrat 1970, S. III und S. 12]

eingelöst werden können.

Dies wird nicht zuletzt in den zum Ausdruck kommenden Problemen deutlich:

- Öffnung der Informatik – sowohl räumlich, wie auch inhaltlich,
- curriculare Neuorientierungen in den Schulen auf dem Hintergrund einer fachlich qualifizierten universitären Ausbildung,
- Einbeziehung und Evaluation neuerer Entwicklungen, wie
  - vernetzte Systeme als Mittel und Gegenstand informatischer Qualifikationsprozesse,
  - wissensbasierte und
  - objektorientierte Modellierung.

Den Schulen ist zu raten, Bedingungen zu schaffen, die es den Referendarinnen ermöglichen, eine qualifizierte Ausbildung im Schulfach Informatik zu erhalten, und dafür Sorge zu tragen, dass die jungen Kolleginnen und Kollegen eine realistische Chance erhalten, ihre Innovationskraft in diesem Schulfach für viele Schülerinnen aber auch für die anderen Lehrerinnen ihrer Einrichtung nutzbringend einzusetzen.

Das erfordert eine Organisation, die dem Schulfach Freiräume zusichert, die notwendig sind, um zukünftig qualifizierte informatische Bildung für alle Schülerinnen zu erzielen.

Die Umsetzung setzt vor allem den Willen voraus, mit den ausgebildeten Informatiklehrerinnen gemeinsam an die Überarbeitung aller Schulprogrammsegmente zum Themenkreis Informatik zu gehen, schulinterne Curricula grundlegend zu überdenken und regelmässige schulinterne Qualifikationsmaßnahmen mit diesen Fachkräften durchzuführen.

## Literatur

- [Combe und Buchen 1996] COMBE, Arno ; BUCHEN, Sylvia: *Belastung von Lehrerinnen und Lehrern: Fallstudien zur Bedeutung alltäglicher Handlungsabläufe an unterschiedlichen Schulformen*. 1. Aufl. Weinheim, München : Juventa Verlag, 1996 (Veröffentlichungen der Max-Traeger-Stiftung Bd. 25)
- [Czischke u. a. 1999] CZISCHKE, Jürgen ; DICK, Georg ; HILDBRECHT, Horst ; HUMBERT, Ludger ; UEDING, Werner ; WALLOS, Klaus ; LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): *Von Stiften und Mäusen*. 1. Aufl. Bönen : DruckVerlag Kettler GmbH, 1999
- [Deutscher Bildungsrat 1970] DEUTSCHER BILDUNGSRAT (Hrsg.): *Empfehlungen der Bildungskommission*. Stuttgart, 1970
- [Die Ministerin für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 1997] DIE MINISTERIN FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN. *Ordnung des Vorbereitungsdienstes und der Zweiten Staatsprüfung für Lehramt an Schulen (- OVP -)*. Verordnung GV.NW.1998 S.2 [http://www.zfl.uni-bielefeld.de/2tephase/ovp/neu/ovp\\_neui.html](http://www.zfl.uni-bielefeld.de/2tephase/ovp/neu/ovp_neui.html). Dezember 1997
- [Hubwieser 2000] HUBWIESER, Peter. *Ddl-Kolloquium: Modellierung in der Schulinformatik*. <http://www-schulen.informatik.tu-muenchen.de/vortraege/uni-dortmund-2-00/Vortrag-DO-2-00.zip>. Februar 2000
- [Klafki 1994] KLAFKI, Wolfgang: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktiven Didaktik*. 4. Aufl. Weinheim, Basel : Beltz Verlag, 1994
- [Künzli 1986] KÜNZLI, R.: *Topik des Lehrplandenkens I. Architektur des Lehrplans: Ordnung und Wandel*. Kiel : Mende-Verlag, 1986
- [Lehner und Widmaier 1992] LEHNER, F. ; WIDMAIER, U.: *Eine Schule für eine moderne Industriegesellschaft*. Essen : Neue Deutsche Schule, 1992
- [Leßmann und Klein 1993] LESSMANN, Jochen ; KLEIN, Karin: *Rahmenplan für das Fachseminar Informatik – Lehramt für die Sekundarstufe II*. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 1993
- [Lutterbeck und Stransfeld 1992] LUTTERBECK, Bernd ; STRANSFELD, Reinhard: Ethik in der Informatik – vom Appell zum Handeln. In: COY, Wolfgang (Hrsg.) ; NAKE, Frieder (Hrsg.) ; PFLÜGER, Jörg-Martin (Hrsg.) ; ROLF, Arno (Hrsg.) ; SEETZEN, Jürgen (Hrsg.) ; SIEFKES, Dirk (Hrsg.) ; STRANSFELD, Reinhard (Hrsg.): *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig : Vieweg Verlag, 1992 (Theorie der Informatik), S. 367–378

- [Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 1996] MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): *Richtlinien Informatik, Gymnasiale Oberstufe*. Düsseldorf : Concept Verlag, 1996
- [MSWWF 1999] MSWWF (Hrsg.): *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II - Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen - Informatik*. 1. Aufl. Frechen : Ritterbach Verlag, Juni 1999. – MSWWF (Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen)
- [Nuttelmann 1999] NUTTELMANN, Sanna: Geheime Mitteilungen? – Ein Unterrichtsbeispiel zum Thema Kryptologie in einem Leistungskurs Informatik. In: SCHWILL, Andreas (Hrsg.): *Informatik und Schule - Fachspezifische und fachübergreifende didaktische Konzepte*. Berlin : Springer, September 1999 (Informatik aktuell), S. 219–231
- [Schulen ans Netz (SAN e.V.) 1996] SCHULEN ANS NETZ (SAN e.V.). *Satzung*. <http://www.san.ev.de>. April 1996

~/texte/traege/Berlin\_2000/GI2000\_Workshop\_sensek2.lyx - Stand: 20. August 2000