Das Konzept der Kernfächer in der universitären Ausbildung in Praktischer Informatik

Udo Kelter
Praktische Informatik, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Universität Siegen, 57068 Siegen
kelter@informatik.uni-siegen.de

1 Softwaretechnik vs. Praktische Informatik

Die Frage nach Ausbildung in Softwaretechnik ist nur schwer zu trennen von der Frage nach der Ausbildung in der Praktischen Informatik im allgemeinen.

Die Softwaretechnik zielt von ihrem Selbstverständnis her auf das ingenieurmäßige Problemlösen – dies ist aber ein generelles Ziel von Informatik-Studiengängen, zumindest den darin enthaltenen Anteilen der Praktischen Informatik. Der Inhalt von Softwaretechnik-Vorlesungen kann daher immer nur im Kontext der anderen Vorlesungen der Praktischen Informatik im Hauptstudium diskutiert werden.

In fast jedem realen Softwareprodukt kommen die folgenden Technologien bzw. entsprechenden Komponenten oder Basissysteme zum Einsatz:

- Betriebssysteme
- Computergraphik
- Datenbanksysteme
- Übersetzer
- Rechnernetze

Diese Technologien entsprechen (keineswegs zufällig) wichtigen Teilgebieten der Praktischen Informatik. Ein Diplom-Informatiker, der eine fundierte praktische Informatik-Kompetenz hat, muß zumindest über grundlegende Kenntnisse auf all diesen Teilgebieten verfügen (vgl. auch [Bo99]). Selbstverständlich müssen als Grundlage Kenntnisse in wenigstens einer imperativen Programmiersprache (hier in Siegen: Java) und einer nichtimperativen Sprache vorhanden sein, ferner Kenntnisse in der Softwaretechnik als einer übergreifenden Disziplin.

In konventionellen Curricula sind die vorstehenden Fachgebiete durch *Stammvorlesungen* im Hauptstudium vertreten, die typischerweise einen Umfang von 4V+2Ü (oder ähnlich) haben. Das resultierende Volumen von ca. 36 SWS ist schon im klassischen 8-semestrigen Diplomstudiengang Informatik nur mit Mühe unterzubringen – es muß noch Raum bleiben für die Theoretische Informatik, die Technische Informatik, Vertiefungen durch Spezialvorlesungen und das Nebenfach. Völlig unrealistisch ist dieses Volumen unter den Randbedingungen, die vorliegen in

- *Studiengängen der Angewandten Informatik wie z.B. Technische Informatik, Wirtschaftsinformatik oder Medieninformatik*: bei diesen Studiengängen nimmt das Anwendungsfach zwischen 35 und 50 % des Studiums ein, dementsprechend reduziert sich der Anteil der Informatik.
- *Kurzzeitstudiengängen* von ca. 6 - 7 Semestern Dauer; derartige Studiengänge existieren an Gesamthochschulen in NRW seit langem und werden inzwischen als Studiengänge mit *Bachelor-Abschluß* bundesweit propagiert. Das Hauptstudium (incl. Nebenfach, Vertiefung usw.; s.o.) kann hier maximal einen Umfang von 50 SWS oder sogar deutlich weniger haben.

Bei Kurzzeitstudiengängen der Angewandten Informatik treten beide Probleme gleichzeitig auf.

Ein naheliegender Ausweg besteht in dieser Lage darin, nur einen festen Teil oder eine bestimmte Anzahl der Stammvorlesungen verbindlich vorzuschreiben, der Rest ist daher abwählbar. Dies führt natürlich dazu, daß die Absolventen auf mehreren der obengenannten Gebiete noch nicht einmal die Grundbegriffe kennen, ihnen also die erforderliche fachliche Breite in der Praktischen Informatik fehlt.

2 Kernfächer

2.1 Kontext

Am Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Universität Siegen wird seit 1990 der Studiengang Technische Informatik in einer Kurzzeit- und Langzeitversion (7 bzw. 9 Semester Regelstudienzeit) angeboten. 1998 wurde eine neue Diplomprüfungsordnung für die Technische Informatik verabschiedet, die gegenüber der ursprünglichen DPO wesentliche Umstrukturierungen enthält; durch diese werden Schwachpunkte, die sich bei der Anwendung der ursprünglichen DPO im Laufe der Jahre herausgestellt haben, beseitigt. Der wohl gravierendste Schwachpunkt war die mangelnde Breite in der Ausbildung in Praktischer Informatik im Kurzzeitstudiengang.

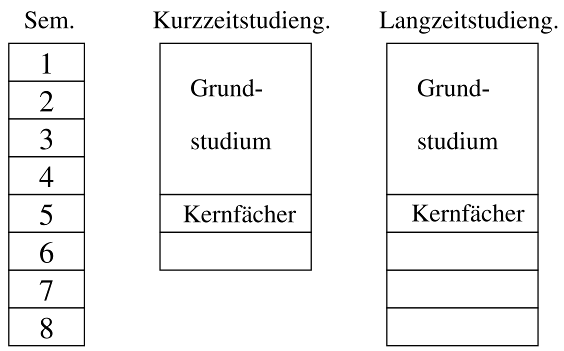
Seit 1998 wird gemeinsam mit dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften zusätzlich der Studiengang Wirtschaftsinformatik in einer Kurzzeit- und Langzeitversion angeboten; in diesen Studiengang konnten die Konzepte der neuen DPO Technische Informatik sehr gut übernommen werden.

2.2 Konzept

Als Lösung des Problems der fachlichen Breite wurde das Konzept der Kernfächer entwickelt. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich bei einem Kernfach um "die anwendungsorientierte Hälfte" der früheren Stammvorlesungen im Umfang von 4V+2Ü. Aus einer Stammvorlesung entsteht so ein Kernfach und eine "weiterführende" Hälfte.

Für das Kernfach wird nicht etwa von jedem Themenbereich der Stammvorlesung die einführende Hälfte gewählt (also sozusagen nur zur halben Tiefe vorgedrungen), sondern die weniger wichtigen Themen werden fast komplett weggelassen und die prioritären Themen werden in voller Tiefe behandelt. Sofern Systeme behandelt werden, wird im Kernfach nur beschrieben, welche Leistungen das System aus Anwendersicht anbietet und wie man es einsetzt; wie es intern funktioniert und aufgebaut ist, wird in der weiterführenden Hälfte behandelt. Bei Datenbanksystemen bedeutet dies, daß im Kernfach i.w. Datenmodelle und Abfragesprachen vorgestellt werden und Themen wie Optimierung oder Transaktionen in den weiterführenden Teil verschoben werden. Formale Merkmale der Kernfächer sind:

- Alle Kernfächer haben einen Umfang von 2V+1Ü.
- Kernfächer sollen möglichst im 5. und 6. Semester gehört werden, also direkt nach dem Vordiplom
- Kernfächer werden möglichst im Wintersemester angeboten, damit sie schon im 5. Semester gehört werden können (s. folgendes Bild)



- Kernfächer sind nahezu obligatorisch. (Im Langzeitstudiengang kann z.B. maximal ein Kernfach abgewählt werden.)

Die Liste der Kernfächer umfaßt derzeit:

- Betriebssysteme I [1]
- Computergraphik
- Datenbanksysteme I
- Compilerbau I
- Rechnernetze I
- Softwaretechnik I
- Rechnerarchitekturen
- Theoretische Grundlagen der Programmierung

Detailliertere Informationen über die Inhalte der einzelnen Kernfächer sind über die WWW-Seiten der Veranstalter ausgehend von `http://www.uni-siegen.de /dept/fb12` erhältlich.

2.3 Erfahrungen

Die Umstrukturierung der Vorlesungen ist inzwischen weitgehend abgeschlossen. Erfahrungen hierbei waren:

- Die Aufteilung der früheren Stammvorlesungen in eine "obligatorische" und eine ggf. verzichtbare, weiterführende Hälfte war i.d.R. ohne große Probleme möglich.
- Meist wurde sogar eine klare thematische Fokussierung der beiden Hälften gefunden, so daß tatsächlich eine sinnvolle Modularisierung und nicht nur eine mengenmäßige Aufteilung erreicht wurde.
- Teilweise mußten die Lehrmaterialien erheblich umstrukturiert werden (was mit sehr viel Arbeit verbunden war).
- Im Kurzzeitstudiengang hat sich die Ausgewogenheit der Ausbildung durch die Kernfächer drastisch verbessert.
- Im Langzeitstudiengang sind die bisherigen Studienverläufe bzw. Kombinationen von Lehrinhalten fast unverändert möglich, scheinbar ändert sich hier wenig. Dennoch wird eine deutliche Verbesserung darin gesehen, daß im Hauptstudium mehr Luft zur Bildung von Schwerpunkten entstanden ist; die notwendige Breite in der Ausbildung in den praktischen Fächern ist durch die Kernfächer abgesichert.
- Der Umfang der Übungen von nur noch einem SWS erreicht eine kritische Grenze. Auch organisatorisch paßt eine so kleine Übung nicht gut in das übliche 2-Stunden-Raster der Stundenpläne. Technische Probleme sind wahrscheinlicher als bei normalen Veranstaltungen. Inwieweit hier gravierende Probleme entstehen, läßt sich derzeit noch nicht abschließend beurteilen; hierzu müßten mehr Erfahrungen aus Prüfungen und aufbauenden Veranstaltungen vorliegen.

[1] Die römische Eins in der Bezeichnung einiger Kernfächer ist dadurch verursacht, daß die Bezeichnung der ehemaligen Stammvorlesungen für die beiden entstehenden Hälften beibehalten wurde. Einer der Gründe ist, daß die alten Stammvorlesungen noch längere Zeit parallel angeboten werden müssen.

3 Das Kernfach Softwaretechnik

Die Aufteilung der früheren Softwaretechnik-Stammvorlesung in das Kernfach (genannt Softwaretechnik I) und eine weiterführende zweite Hälfte (genannt Softwaretechnik II) war mehr oder minder offensichtlich: das Kernfach hat die Schwerpunkte

- Systemanalyse und -Modellierung und
- Vorgehensmodelle und Projektplanung

Das Thema Entwurf wird, was vielleicht überrascht, nur am Rande behandelt: einerseits ist durch die Programmierungsvorlesung im 1. und 2. Semester und ggf. das Programmierpraktikum schon eine gewisse Grundlage vorhanden, das Defizit also nicht so gravierend wie bei den vorstehenden Themen, anderseits ist eine weitergehende Behandlung von Entwurfsthemen (z.B. Standardarchitekturen, Muster, CORBA, UML-Notationen) zu umfangreich und ohne ebenfalls umfangreichere Übungen wenig sinnvoll. Für die 16 Doppelstunden (im Wintersemester) ergibt sich folgende Aufteilung:

Systemanalyse und -Modellierung	6
Entwurf	1
Vorgehensmodelle / Projektplanung	5
Qualitätssicherung	2
Sonstiges	2

Detaillierte Inhaltsangaben und Skripten sind unter `http://pi.informatik.uni-siegen.de/kelter/lehre/stI` erhältlich.

Die Softwaretechnik II behandelt "fortgeschrittene" Themen wie Entwurf, Wiederverwendung und Werkzeuge.

Das Thema Datenbanken zu einem Teil einer der beiden Softwaretechnik-Vorlesungen zu machen (wie z.B. in [Ba96] vorgeschlagen, vgl. auch [BrS99]), ist im Kontext der Kernfächer nicht sinnvoll und notwendig, da davon ausgegangen werden kann, daß fast alle Studenten das Kernfach Datenbanksysteme belegen.

Üblicherweise wird die Datenmodellierung mit Entity-Relationship-Modellen sowohl in der Softwaretechnik- als auch in der Datenbank-Vorlesung eingeführt, meist mit kleineren, aber dennoch für Anfänger verwirrenden Unterschieden in den Konzepten und Notationen. Das Konzept der Kernfächer ermöglicht es, diese wenig sinnvolle Redundanz zu vermeiden, denn einerseits kann vorausgesetzt werden, daß das jeweils andere Kernfach belegt wird, andererseits erzeugt der sehr knappe Zeitrahmen der Kernfächer den notwendigen Druck, ernsthaft über die Beseitigung von Redundanzen nachzudenken.

4 Das Kernfach Datenbanksysteme

Wie schon erwähnt entfällt im Kernfach Datenbanksysteme die ER-Modellierung bzw. genereller das Thema Systemanalyse völlig. Im Zentrum steht das relationale Datenbankmodell. Die Aufteilung der Doppelstunden ist:

Architekturen von Informationssystemen	3
Relationales Datenbankmodell: Grundlagen, Sprachen, Normalformen	9
Objektorientierte DBMS	2
Sonstiges	2

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Konzept der Kernfächer ist im Kontext eines Studiengangs der Angewandten Informatik mit Kurzzeitvariante entstanden. Es hat sich dort bisher gut bewährt und zu einer besseren Modularisierung des Lehrstoffs und einer wesentlich ausgewogeneren Ausbildung in der Praktischen Informatik geführt.

Gleichzeitig sind hierdurch sehr gute Voraussetzungen für die demnächst fällige Einführung eines Bachelor-Studiengangs geschaffen worden.

Durch die Einführung kürzerer berufsqualifizierender Abschlüsse entsteht das Problem der Ausgewogenheit der Inhalte derzeit auch in klassischen Informatik-Studiengängen; in diesem Zusammenhang dürfte das Konzept der Kernfächer auch für den klassischen Studiengang Informatik interessant sein.

Literatur

[Ba96] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik – Software-Entwicklung; Spektrum Akademischer Verlag; 1996

[Bo99] Bothe, K.: Softwareengineering-Einführungsveranstaltung an der Humboldt-Universität zu Berlin; Softwaretechnik-Trends 19:3, p.22-27; 1999/11

[BrS99] Brössler, Peter; Siedersleben, Johannes (Hrsg.): Softwaretechnik - Praxiswissen für Softwareingenieure; Hanser Verlag; 1999/11