

Förderung begabter Studierender durch praxisnahe Ausbildung oder Von der Ideenschmiede zur Softwareschmiede

Education in Programming Projects (EPP)

DIPL.-WI.-ING. F. SCHLOTTMANN¹, PROF. DR. D. SEESE², DIPL.-MATH. TECHN. T. STÜMPERT², DIPL.-WI.-ING. M. WIEDMANN³

¹ Institut AIFB, Universität Karlsruhe + GILLARDON AG financial software

² Institut AIFB, Universität Karlsruhe

³ entory AG

EPP ist ein Kooperationsprojekt der Forschungsgruppe Komplexitätsmanagement des Instituts AIFB mit den Firmen entory AG, GILLARDON AG financial software und intarsys consulting GmbH. Das Projekt wird im Rahmen der Vorlesung „Programmieren I: Java“ des Instituts AIFB durchgeführt. Für ausgewählte Studierende besteht die Möglichkeit, fundierte Programmierkenntnisse bei der Durchführung realer Industrieprojekte zu erwerben. Durch aktive Teamarbeit erhalten die Teilnehmenden natürlich auch einen Einblick in das Management von Informatikprojekten und verbessern gleichzeitig ihre soziale Kompetenz.

Ideenschmiede am Biertisch

Am Biertisch wurden schon so manche Projekte diskutiert, und aus den Diskussionen gingen oftmals neue Ideen hervor. Da bildet die Vorlesung „Programmieren I: Java“ des AIFB, die in jedem Wintersemester für Wirtschaftsingenieure und Technische Volkswirte im Grundstudium angeboten wird, sicher keine Ausnahme. Laut Studienführer hat die Vorlesung das Ziel, den Studierenden

„grundlegende Kenntnisse der Programmierung am Beispiel der höheren Programmiersprache Java“ zu vermitteln. In der Realität ist es bei durchschnittlich ca. 700 Teilnehmenden pro Wintersemester sehr schwierig, ein Niveau zu finden, das sowohl den absoluten Programmieranfänger, als auch die Studentin gleichermaßen anspricht, welche bereits in der Schule oder zuhause erste Programmiererfahrungen gesammelt hat. Aus diesem Grund wurde EPP ins Leben gerufen. Die Idee entstand beim Abschlusstreffen eines Praktikums im Sommersemester 1999 in einem Karlsruher Biergarten. Das Praktikum war in Kooperation mit T-Systems (damals Firma debis), durchgeführt worden. Die Teilnehmer hatten gerade erfolgreich einen servletbasierten, virtuellen Marktplatz für den Handel von Autoersatzteilen programmiert und zur Begeisterung der Kooperationspartner vorgestellt. In der gemeinsamen Diskussion mit den Betreuern des Praktikums, Dr. B. Kühnappel (T-Systems), D. Seese und T. Stümpert hatten die Teilnehmer die Idee, begabte Studenten durch Kooperation mit Firmen direkt und sehr frühzeitig an die mit realen Praxisprojekten verbundenen Probleme heranzuführen. Im WS 99 wurde die erste EPP-Veranstaltung, damals unter dem Titel „Experiment Projektnahe Programmierung“, mit der entory AG durchgeführt. Am Projekt, das inzwischen in „Education in Programming Projects (EPP)“ umbenannt wurde, und auch als Begleitprojekt zur Vorlesung „Programmierung kommerzieller Systeme“ durchgeführt wird, haben bisher insgesamt 114 Studierende teilgenommen. Sie haben damit nicht nur die Scheine zum Abschluss dieser Vorlesungen erworben, sondern durch eine praxisnahe Projektarbeit und ein

intensives Selbststudium von weit über den Vorlesungsinhalt hinausgehendem Stoff gezeigt, dass das am Biertisch entwickelte Konzept zum Nutzen aller Beteiligten umsetzbar ist.

Im aktuellen Wintersemester werden sich am Projekt EPP die Firmen entory AG, GILLARDON AG financial software und intarsys consulting GmbH beteiligen. Leider übersteigt trotz starkem Engagement der beteiligten Firmen die Zahl der am Projekt interessierten und befähigten Studierenden immer noch die maximale Aufnahmekapazität.

Herausforderung EPP - Erlernen von Projektmanagement und Teamarbeit

Das primäre Ziel des Projektes EPP für die Studierenden ist der Erwerb von Kenntnissen über Grundlagen und Grundparadigmen der Programmierung, über Objektorientierte Analyse (OOA), Objektorientiertes Design (OOD) und das Objektorientierte Programmieren (OOP), über die generelle Vorgehensweise bei Informatikprojekten und natürlich grundlegende Kenntnisse der Programmiersprache Java.

Dazu gilt es in Absprache mit dem AIFB und den beteiligten Firmen geeignete Projekte auszuwählen. Auf einer Einführungsveranstaltung stellen sich dann die beteiligten Firmen den potentiellen Teilnehmern vor und präsentieren die zur Auswahl stehenden Projekte. Die Auswahl der Teilnehmer erfolgt nach deren Bewerbung auf der Grundlage der Ergebnisse einer Befragung über ihre Vorkenntnisse. Die Teilnehmenden werden je nach Vorlieben zu den vorgestellten Projekten in Gruppen (max. 4 Personen) eingeteilt, wobei darauf geachtet wird, dass jeder Gruppe mindestens ein

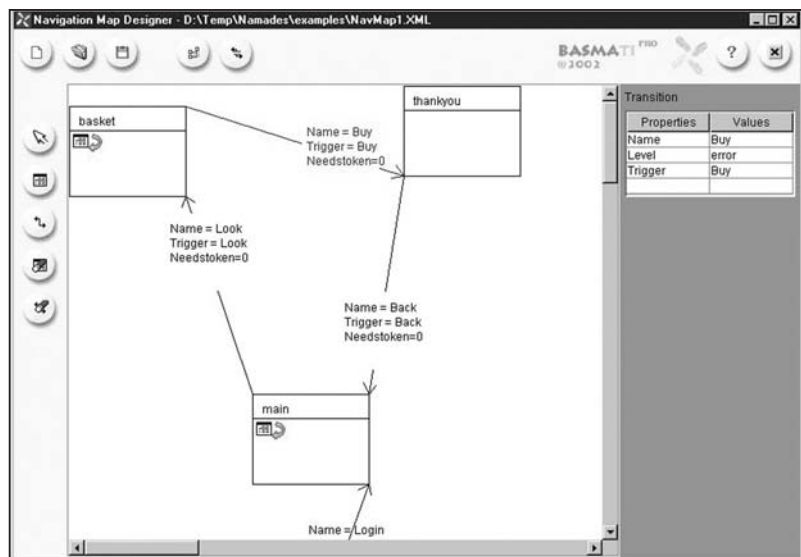
„Spezialist“, d.h. jemand, der schon größere Erfahrungen mit objektorientierter Programmierung hatte, zugeordnet wird. Nun wird jedes Einzelprojekt in vier Phasen eingeteilt:

1. In der Angebotsphase sollen sich die Gruppen Gedanken über die funktionalen Anforderungen Ihres Programmes machen, mit dem Ziel, eine Aufwandsschätzung anzugeben.
2. Die Phase Grobkonzept stellt eine detaillierte Ausarbeitung der technischen Spezifikation dar. Die Art und Weise der Präsentation - ob professionell als UML-Diagramm oder als einfache Zeichnung - ist dabei voll und ganz den Studierenden überlassen. Wichtig ist ein überzeugendes Konzept.
3. In der nächsten Phase muss ein erster Prototyp mit Kernfunktionalität vorgestellt werden.

4. In der letzten Phase muss am Ende das Programm den im Angebot angegebenen Spezifikationen entsprechend präsentiert werden.

Der Fokus bei den Projekten liegt dabei nicht nur in der Aneignung fundierter Java-Kenntnisse, sondern speziell auch in zusätzlichen Faktoren wie z.B. Projektplanung, Teamarbeit, Eigenverantwortung und interner sowie externer Kommunikation. Die Gruppen haben bezüglich der Art und Weise, wie sie ihr spezielles Problem lösen sollen, gänzlich freie Hand. Natürlich gibt es Hilfestellungen und Kontrollstrukturen: Als direkter Ansprechpartner für die Studierenden und kompetente Hilfe mit nie ermüdender Geduld und Sorgfalt steht ein Tutor bereit. Die Tutoren werden dabei unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Vorjahres ausgewählt. Bei größeren programmiertechnischen Problemen stehen jederzeit Experten der Firmen zur Verfügung.

Um den Einstieg in die Programmierung zu erleichtern, findet am Anfang ein Crashkurs statt, bei dem allgemeine Kenntnisse von Java, wie z.B. Kontrollstrukturen, die Java API, aber auch der Umgang mit der Entwicklungsumgebung (beispielsweise JBuilder) erlernt werden. Teilweise werden auch projektbezogene Kenntnisse erworben. Als Ergänzung fand im Wintersemester 2001/2002 eine Einführung in Qualitätsmanagement und die Benutzung von JUnit statt; überdies wird das Erlernen der Auszeichnungssprache XML und der damit ver-



▲ Abbildung 1: Navigation Map Designer

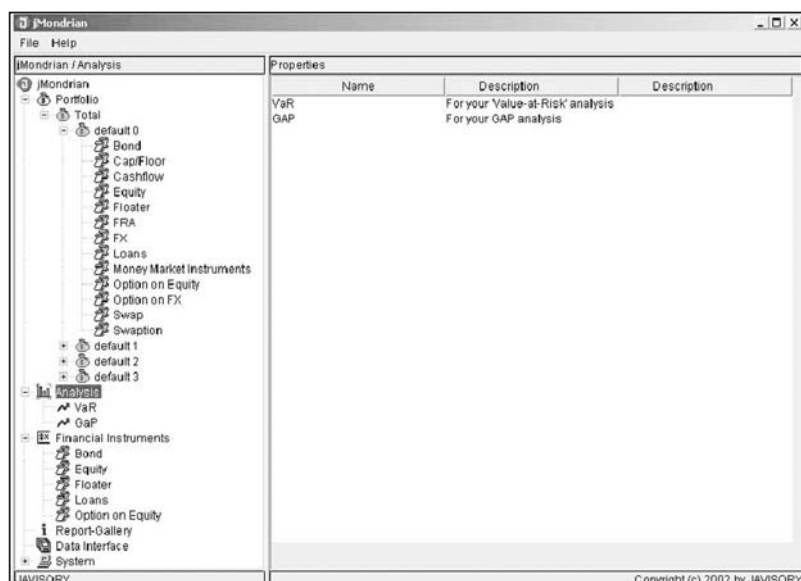
bindenen XSL-Transformationen gefördert, soweit die Kenntnisse für das jeweilige Projekt relevant sind. XML spielt beispielsweise eine große Rolle bei der Definition von Webservices.

Beispielprojekte

Projekte bei der entory AG

Termingerecht, zu den vereinbarten Kosten, mit der geforderten Qualität und dem richtigen Leistungsumfang - das sind die Messlatten, an denen sich jedes Fixpreisprojekt

bei entory beweisen muss. Die Aufgabenstellungen der entory AG für das EPP orientieren sich immer an aktuellen Projekten, Produkten und Technologien, die zu diesem Zeitpunkt im Umfeld des Unternehmens eine Rolle spielen. Daher gehört es bei diesen Lernprojekten für die Teilnehmer auch immer dazu, sich gemeinsam mit den Betreuern Gedanken über die vier genannten Dimensionen ihres Projekts zu machen und steuernde Maßnahmen zu ergreifen. Die Zielsetzung ist keineswegs, dass die Arbeiten der Studierenden nach ihrer Vollendung



▲ Abbildung 2: JMondrian Swing GUI

in irgendeiner Schublade Staub ansetzen, sondern sofort nutzenstiftende Forschungsergebnisse, Prototypen oder eingesetzte Tools darstellen.

Durch eigene Erfahrung können sie neben der Programmiersprache Java lernen, dass Softwareprojekte nicht nach dem Paradigma des Wasserfallmodells bearbeitbar sind, sondern ein inkrementeller, iterativer und risikogetriebener Prozess notwendig ist, um die Komplexität der Projekte handhabbar zu machen.

Zu den Themenstellungen in den zurückliegenden Semestern gehörte beispiels-

(sog. Value Objects), die zwischen den Schichten ausgetauscht werden, in XML Datenströme gewandelt werden können und umgekehrt. Dafür entwickelten im Projekt JanuX mehrere Teams Konverteranwendungen zur Wandlung zwischen den unterschiedlichen Formaten.

Ein anderes Projekt war die JMondrian Swing GUI, mit der für das bisher nicht in Java implementierte Risikomanagement Produkt Mondrian der entory AG ein Teilschritt zur Portierung auf die neue J2EE Basistechnologie (siehe Abbildung 2) erreicht wurde. Dazu sei angemerkt, dass ein erster

gegebene Problemstellung zu erfassen, so dass im fiktiven Festpreisangebot der Leistungsumfang in richtigem Maße abgegrenzt wird. Natürlich helfen hier bereits die ersten Hinweise der Betreuer von entory, die Tücken und Risiken der Projektausschreibung zu erkennen und das richtige Maß für das Machbare zu finden.

Zum zweiten Meilenstein liefern die Teams eine erste Oberflächenstudie ihrer Aufgabe als Ergebnis der Inceptionphase und einen prototypischen Durchstich durch alle Implementierungsschichten als Ergebnis der Elaborationphase. Dieser funktionale Prototyp überdeckt die von den Teilnehmern identifizierten risikobehafteten Hauptanwendungsfälle. Beim Navigation Map Designer beispielsweise gehörte zum Prototypen ein geeigneter Algorithmus, der die kritische Problematik der überdeckungsfreien Darstellung eines Zustandsgraphen löste.

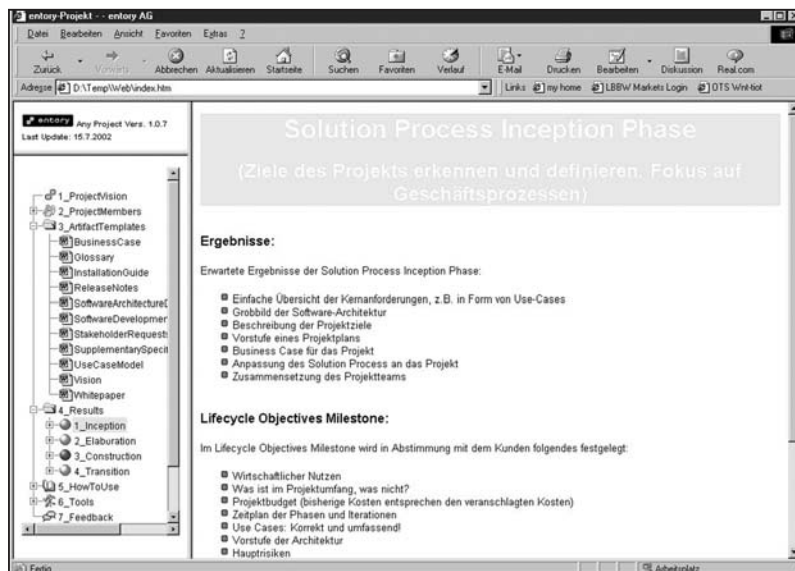
In der Constructionphase lernen die Teams Elemente des eXtreme Programming anzuwenden: Insbesondere das Schreiben von Unit-Tests zu den Implementierungsteilen wurde in EPP1 als fester Teil in die Aufgabenstellung aufgenommen. Dass gerade in EPP1 die Implementierungsphase für die Java-Neulinge nicht ohne engste Betreuung und Hilfestellung durch studentische Tutoren zu meistern wäre, versteht sich von selbst.

Für die entory AG beginnt damit die Synergie von Wissenschaft und Wirtschaft bereits in der Lehre und der Ausbildung der zukünftigen Generation von Absolventen. Dabei darf nicht aus den Augen verloren werden, dass der Spassfaktor für die Teilnehmer nicht zu kurz kommen darf - so endet die letzte Präsentation mit einem gemeinsamen Abschlussessen und klingt nicht selten da aus, wo alles begonnen hat: im Biergarten.

Projekte bei GILLARDON AG financial software

Die bei GILLARDON im Rahmen von EPP durchgeführten Projekte betrafen drei inhaltliche Themenschwerpunkte, die jeweils aus Sicht eines Finanzinstituts bzw. eines Finanzdienstleisters formuliert sind:

► Erfassung und Analyse der Altersvorsorgesituation eines Privatkunden inklusive graphischer Auswertung (WS 2000/2001),



▲ **Abbildung 3: entory Web-Projektakte**

weise der Navigation Map Designer (siehe Abbildung 1), mit dem für die Navigation Engine - ein J2EE basiertes Webframework, durch das sich Geschäftsprozesse als Webkomponenten abbilden lassen - XML Zustandsgraphen für die Ablaufprozesse zu definieren sind. Diese Aufgabe war als erstes Projekt übergreifend für aufeinanderfolgende Veranstaltungen von EPP1 (Programmieren I: Java) und 2 (Programmierung kommerzieller Systeme) konzipiert worden.

Ebenfalls aus dem Bereich der Webservices entstand das Projekt JanuX: Die Schnittstelle zwischen der Web Schicht und der Schicht der Geschäftslogik basiert in der Standard Architecture der entory AG auf dem Austausch von XML Daten. In diesem Zusammenhang müssen Datenobjekte

Prototyp von Mondrian selbst aus einer Diplomarbeit in Zusammenarbeit zwischen der entory AG und dem AIFB entstanden ist, und sich das fertige Produkt seit Jahren bei einer großen deutschen Bank im Einsatz befindet.

Ein letztes Beispiel für ein täglich im Einsatz befindliches Resultat einer EPP-Gruppe ist die Web-Projektakte (siehe Abbildung 3) - dabei handelt es sich um eine Applet-Entwicklung, mit der alle zu einem Projekt gehörenden Artefakte verwaltet werden. Die Projektakte ist zum festen Bestandteil im Projektmanagement geworden und sorgt für Standardisierung und Transparenz bei der Dokumentation.

Bereits in der Angebotsphase lernen die Teams, wichtige und risikobehaftete Elemente des Auftrags zu identifizieren und die

siehe Abbildung 4,

- ▶ Erfassung und Analyse der Vermögensverhältnisse eines Privatkunden als Basis für Financial Planning (WS 2001/2002),
- ▶ Kalkulation einer Absatzfinanzierung von Kraftfahrzeugen durch ein Finanzinstitut in Konkurrenzsituation zu einer Finanzierung durch die KFZ-Herstellerbank (SS 2002).

In allen Projekten, die sich dank aktueller Produkt- sowie Projektanforderungen aus dem GILLARDON-Produktportfolio ergaben, bestand das Ziel für die EPP-Teilnehmer darin, jeweils eine funktionsfähige Komponente als Web-Lösung von der Anforderungsanalyse bis hin zum lauffähigen Produkt zu entwickeln. Der Kunde aus Sicht der Projektgruppe war stets ein Finanzdienstleister, der das fertige Softwareprodukt bei GILLARDON erwerben wollte.

Die Teilnehmer wurden zum Projektbeginn jeweils in kleine Gruppen von 2-4 Teilnehmern aufgeteilt, die sich komplett selbst organisieren mussten und von Projektbeginn bis Projektende eigenverantwortlich die ihnen übertragenen Aufgaben bewältigten. Um neben den zu erlernenden technischen Fähigkeiten (OOP, JAVA, PowerPoint-Präsentationstechniken, dazu je nach Team z. T. Datenbankkenntnisse, C++, UML, HTML, XML) gleichzeitig die soziale Kompetenz und den Umgang mit Konkurrenzsituationen zu trainieren, wurden gezielt bestimmte Teilaufgaben zwischen den Gruppen komplementär und andere substitutiv vergeben. D. h. es gab Teilaufgaben, bei denen mehrere Teams zusammenarbeiten mussten,

Chefredaktion Bastian Schwark (V.i.S.d.P.)
Christian Bock

Layout Sebastian Leibold
Marcel Kling
Christian Bock

Redaktion Sven Rothfuß

Herausgeber Verein Karlsruher
Wirtschaftswissenschaftler e.V.

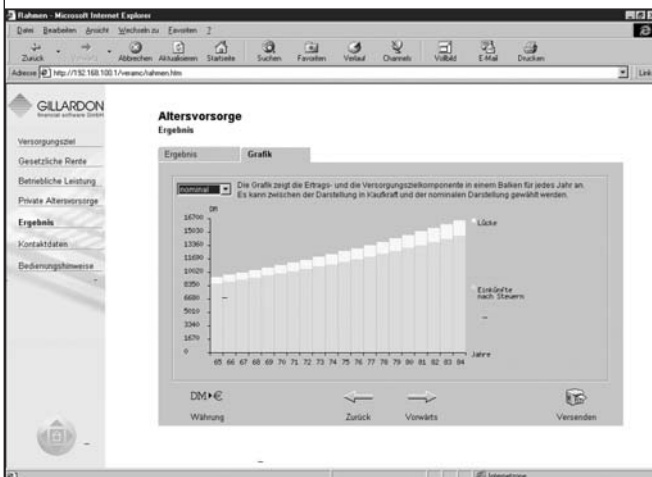
Druck Idee, Satz & Druck
Scheffelstr. 52
76135 Karlsruhe

Auflage 2500 Exemplare

Bezug Der Karlsruher Transfer erscheint
einmal pro Semester. Er kann kosten-
los von Interessenten bezogen
werden.
ISSN 0937-0803

Anschrift Karlsruher Transfer
Verein Karlsruher
Wirtschaftswissenschaftler e.V.
Waldhornstraße 27
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/608-3078
Fax: 0721/379824
transfer@vkw.org
www.vkw.org/transfer
wap.vkw.org

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen jeglicher Art nur mit Genehmigung der Redaktion und der Autoren.



▲ **Abbildung 4: Altersvorsorge**

da ihre Komponenten voneinander abhängig waren, während die Lösungen der Teams bei anderen Teilaufgaben konkurrierten. Das wechselnde Kooperationsumfeld wurde von den Teilnehmern selbst durchweg als positiv beurteilt und sehr interessiert aufgenommen.

Insgesamt erlernten die Studierenden, sich in einem sehr liberalen, aber gleichzeitig inhaltlich und technisch sehr interessanten sowie anspruchsvollen Arbeitsumfeld selbst zu organisieren, um die ihnen übertragenen Aufgaben in Eigenregie zu lösen. Die Endpräsentationen, in denen die Studierenden ihre Lösungen den anwesenden Kunden (vertreten durch mehrere GILLARDON- und Uni-Mitarbeiter) anpriesen, entpuppten sich als Highlight für die Präsentierenden.

Alle Projekte mündeten in eine Lösung, die nach umfassender Weiterentwicklung und entsprechender Qualitätssicherung in das Produktspektrum bei GILLARDON aufgenommen wurden, so dass sich neben der Förderung praxisnaher Ausbildung ein weiterer Vorteil aus Sicht der Firma ergab. Beispielsweise wurde das erste oben genannte Projekt „Altersvorsorge“ in modifizierter Form direkt im Anschluss an das WS 2000/2001 auf der Ausstellung CeBIT 2001 am GILLARDON-Stand präsentiert und von „echten“ GILLARDON-Kunden als sehr ansprechend beurteilt. Dieser Erfolg im ersten durchgeführten Projekt führte aus Sicht des Unternehmens letztlich zur Fortsetzung des Engagements in den EPP-Folgeprojekten.

Die **intarsys consulting GmbH** nahm im letzten Jahr erstmalig am Projekt EPP teil. Im ersten Semester bestand die Aufgabe für die überschaubare Gruppe von zwei Studenten darin, ein Konsolenprogramm („File System Monitor“) mit einer Swing GUI auszustatten. Das Konsolenprogramm wird als Clientkomponente eines Outputmanagementsystems vor allem in Banken eingesetzt.

Nach der Analysephase mit den Firmenvertretern O. Scheffczyk und J. Steinbach erwies sich die Einarbeitung in den bereits existierenden Programmcode und die Integration der Ergänzungen als die grösste Herausforderung, die erfolgreich gemeistert wurde und in einer gelungenen Endpräsentation endete.

Im zweiten Semester erstellten die Studenten eine Entwicklungsumgebung für die hauseigene Skriptsprache ScriptML™ und eine Demoinstallation des Konzeptes e-Signing. Dieses Konzept umfasst Erweiterungen des Outputmanagementsystems EForm™, die es im Verbund ermöglichen, eine Unterschrift über das Intranet zu erfassen, einem zentral aufbereiteten Dokument hinzuzufügen und das Ganze anschließend lokal auf dem Client zu drucken. Beide Arbeiten werden bei der intarsys produktiv eingesetzt.

Resümee: Erfahrungsbericht eines Teilnehmers

„Wenn man rückblickend die vergangenen Monate Revue passieren lässt, wird einem

erst so richtig bewusst, wie viel man eigentlich in diesem Projekt „Education in Programming Projects“ mitgenommen hat. Dabei gibt nicht das Erlernen von Programmier-Techniken den Ausschlag, sondern im Vordergrund steht insbesondere das zielgerichtete Arbeiten im Team an einem Software-Problem.

Da Voraussetzung für die Teilnahme an EPP eine gewisse Eloquenz in den Bereichen Programmierung und Software-Entwicklung war, konnte man sich im Laufe des Projekts sehr stark auf Inhalte wie Projektmanagement konzentrieren. Die wesentliche Arbeit bestand daher darin, wie man an das Problem herangeht und wie man dann Software-Konzepte zu fertigen Programmen weiterentwickelt. Dass man dabei nicht nur bei den theoretischen Modellen stehen bleibt, sondern die direkte Umsetzung mit ihren Problemen durchführt, scheint eine der großen Stärken der Idee des EPP zu sein.

Projekte im Bereich Programmentwicklung sind im Vergleich zu denen in anderen Branchen sehr schwierig zu planen. Daher ist es wichtig, dass man neben der reinen Programmierung auch Konzepte zur Hand hat, wie man Projekte möglichst gut durchführt. Diese Tatsache, so wichtig sie auch für das Berufsbild des Wirtschaftsingenieurs ist, kann nur sehr schwer in Vorlesungen vermittelt werden. Eigene praktische Erfahrungen in diesem Bereich lassen sich nicht durch theoretisches Wissen ersetzen. Von daher kann man sagen, dass das EPP eine gelungene Sache ist, die Studenten, denen wesentliche Vorlesungsinhalte prinzipiell schon bekannt sind, die Möglichkeit bietet, auch über den „Tellerrand“ der universitären Ausbildung hinauszuschauen und sich mit ganz praktischen Problemen auseinanderzusetzen.

Die ausgewählten Praxispartner haben sich hierbei als Idealbesetzung erwiesen. Gerade in diesen Unternehmen werden Aspekte wie Projektmanagement und Software-Development konzeptionell sehr stark

fokussiert und umgesetzt. Dadurch war es den Studierenden hier möglich zu erkennen, dass man in der Praxis nicht einfach ad hoc losprogrammieren kann, sondern dass das eigentliche Schreiben des Programms nur ein Teil eines ganzen Systems ist, das bei den Anforderungen beginnt und über die Architektur bis hin zur fertigen Software-Lösung geht.⁴

Das am Bierisch geschmiedete „Eisen“ EPP hat sich als glücksbringendes „Hufeisen“ erwiesen, das den am Projekt Teilnehmenden ein weitaus besseres Verständnis für die Praxis der Programmierung vermittelt, als das im Rahmen einer Vorlesung möglich wäre. Da ein Pferd jedoch bekanntlich vier Beine, hat freuen wir uns über jede neue Idee, die uns weiter voranbringen kann.⁵ ■

Weitere Informationen im Internet

- ▶ [url:com]
www.aifb.uni-karlsruhe.de/CoM/
- ▶ [url:entory]
www.entory.com/
- ▶ [url:epp]
www.aifb.uni-karlsruhe.de/CoM/EPP/
- ▶ [url:gillardon]
www.gillardon.de/
- ▶ [url:intarsys]
www.intarsys.de/
- ▶ [url:prog1]
www.aifb.uni-karlsruhe.de/JumpTo/prog1/

⁴ Matthias Scherer, Projektteilnehmer WS01/02, SS02, EPP-Tutor WS 02/03

⁵ Über Anregungen und Hinweise freuen sich F. Schlottmann (fsc@aifb.uni-karlsruhe.de), D. Seese (seese@aifb.uni-karlsruhe.de), T. Stümpert (tst@aifb.uni-karlsruhe.de), M. Wiedmann (Markus.Wiedmann@entory.com)