



Nov./2006

Didaktik



Beispiele aus der Lehrpraxis

Didaktikmachrichten

DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen



Infomarkt – eine aktivierende Lehrmethode	2
Messtechnik	6
Projektmanagement in der Praxis	8
Selbstgesteuertes Lernen an der FH Rosenheim	14
Die intrinsische Motivation fördern	18



Liebe Kolleginnen und Kollegen,
liebe Lehrbeauftragte,

wie Sie wahrscheinlich inzwischen wissen, ist es unser Anliegen, Ihnen eine Vielfalt an lernerzentrierten Unterrichtsmethoden zu liefern. Entscheidender Vorteil dieser Methoden ist, dass sie gehirngerechtes Arbeiten unterstützen: Die Studenten sollen eigene Erfahrungen mit dem Stoff machen. Wir wollen damit nicht den Frontalunterricht ablösen, sondern ergänzen, denn auch diese Form der Lehrveranstaltung hat ihre Vorteile. So bieten wir inzwischen Kurse für kleine und große aktivierende Lehrmethoden an, aber genauso die spezielle Rhetorik der Lehrveranstaltung.

Immer wieder aber kommt die Frage: Was machen denn andere, und wie machen Sie es? Nicht in der Laborsituation eines Seminars, sondern im richtigen Leben? Diese DiNa gibt ein paar Antworten, aus unterschiedlichen Fächern, mit unterschiedlichen Methoden. Sie sehen daran: Es geht eigentlich überall, sogar in Ihrem Fach – auch wenn es diesmal nicht dabei ist. Man muss es nur wollen. Falls gewünscht, unterstützen wir Sie dabei gerne.

Ihr

Franz Waldherr
Direktor des DiZ

Infomarkt – eine aktivierende Lehrmethode

Wolfgang Krämer

Ein leichtes Grauen befällt mich, wenn ich an die Messtechnik-Vorlesung denke, die ich im Rahmen meines Maschinenbaustudiums vor über zwanzig Jahren „genossen“ habe: In sehr eintöniger Weise wurde von einem Messverfahren nach dem anderen vorgelesen; dies ist wörtlich zu verstehen, da es ein ausführliches Skript gab. Seit einigen Jahren habe ich nun selbst die Aufgabe, Maschinenbaustudenten in die Messtechnik einzuführen, und ich musste feststellen: Es besser zu machen ist nicht leicht. Denn abgesehen von der Fehlerrechnung besteht der Inhalt einer Lehrveranstaltung zur Messtechnik eben in einer recht großen Anzahl verschiedener Messverfahren, die die Studierenden mehr oder weniger detailliert kennen lernen sollen. Auch wenn man sich als Dozent um eine lebendige Vortragsweise bemüht, Fragen stellt, die Vorlesung durch gelegentliche Praktikumsversuche und Übungen auflockert, stellen sich beim klassischen Dozentenvortrag im Lauf der Zeit sowohl bei den Lernenden als auch bei den Lehrenden gewisse Ermüdungserscheinungen ein. Eine naheliegende Alternative, um dem entgegenzuwirken, sind natürlich Referate, in denen die Studierenden Ihren Kommilitonen selbst die verschiedenen Messverfahren vorstellen. Aus verschiedenen Gründen, nicht zuletzt da die Prüfungsordnung eine Honorierung von guten Referaten nicht zulässt und da Referate bei vielen Studierenden unbeliebt sind, habe ich mich jedoch bisher gescheut, diese Alternative zu verfolgen.

In einem Gespräch über diese Problematik hat mir Herr Waldherr vorgeschlagen, einen sogenannten Infomarkt zu veranstalten. Die Grundidee dieser Methode besteht darin, dass die Lehrinhalte durch Plakate vermittelt werden, die die Studierenden in Kleingruppen selbst erstellen, wobei jede Kleingruppe ein eigenes Thema bearbeitet. Die Lehrmethode besteht damit aus zwei Schritten:

- Im ersten Schritt erstellt jede Kleingruppe Plakate zu ihrem Thema,
- im zweiten Schritt machen sich die Studierenden anhand der Plakate der anderen Gruppen mit den weiteren Themen vertraut.

Die Lehrmethode Infomarkt habe ich mit Studierenden des vierten Semesters in zwei Studienjahren angewandt und erprobt. Als Inhalt habe ich die Messung von Länge, Winkel und Geschwindigkeit gewählt. Dies ist in meiner Vorlesung nach dem Thema Fehlerrechnung das erste Kapitel, in dem Messverfahren behandelt werden. Die ersten beiden Verfahren zur Messung der genannten Größen stelle ich selbst vor, wodurch die Studierenden einen Eindruck davon bekommen, was zu den einzelnen Verfahren erläutert werden sollte. Weitere dreizehn Messverfahren sind dann zu sieben Themen zusammengefasst, die jeweils von einer Kleingruppe im Infomarkt bearbeitet werden; die Themenanzahl kann selbstverständlich an die Größe der Studiengruppe angepasst werden. Die Gruppen bestehen aus vier Studierenden. Bei der Festlegung der Themen ist darauf zu achten, dass die Themen hinsichtlich Umfang und Schwierigkeitsgrad vergleichbar sind; verwandte Messverfahren sind innerhalb eines Themas zusammengefasst.

Die einzelnen Themen sind auf jeweils einem Blatt beschrieben. Die Beschreibungen sind gleich aufgebaut; das gelbe Feld zeigt beispielhaft die Beschreibung des Themas 5 „Magnetfeldaufnehmer 2: Hall-Sensoren, Feldplatten und anisotrope magnetoresistive Aufnehmer“. Zunächst ist die Aufgabenstellung angegeben. Neben dem gewünschten Umfang der Plakate ist detailliert beschrieben, welche Sachverhalte dargestellt werden sollen; ggf. wird auch darauf hingewiesen, dass gewisse Aspekte weggelassen werden können. Die detaillierte Beschreibung führt zu einer recht großen Anzahl von Einzelpunkten und zu einer Strukturierung der Aufgabenstellung mit dem Ziel, dass die Studierenden alle wesentlichen Sachverhalte auf den Plakaten darstellen. Zum Schluss der Aufgabenstellung sollen die Studierenden eine Frage zu einem interessanten Aspekt ihres Themas formulieren, die anhand des Plakats beantwortet werden kann.

Es folgt eine Auflistung von Lehr- und Fachbüchern mit genauen Quellenangaben zu jedem Thema für die jeweilige Kleingruppe. Diese Quellen, die in der Bibliothek zur Verfügung stehen, bilden die Basis für die Arbeit der Kleingruppen. Zum Schluss sind Hinweise auf weiterführende Unterlagen angefügt, die den Studierenden den Einstieg in eine selbständige Recherche nach weiteren Informationen erleichtern sollen. Eine solche Recherche ist erwünscht und erforderlich, da die gestellten Aufgaben mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen allein in der Regel nicht vollständig zu bearbeiten sind.

Die Einarbeitung der Studierenden in ihre Themen und die Plakaterstellung erfolgt in zwei aufeinander folgenden Vorlesungseinheiten. In der ersten Einheit erkläre ich die Methode und den Ablauf des Infomarkts; dies stieß bisher bei den Studierenden auf eine positive Resonanz. Nach einer Erläuterung der Aufgabenblätter anhand eines gekürzten Beispiels gebe ich die Beschreibungen aus. Für den Rest dieser Einheit, die ungefähr 45 Minuten dauert, bekommen die Studierenden den Auftrag, sich einen Überblick über die Aufgabenstellung und die angegebenen Quellen zu verschaffen; sie sollen sich Verständnisfragen notieren und überlegen, welche weiteren Informationen und Unterlagen sie noch benötigen.

In der Zwischenzeit bis zur nächsten Vorlesungseinheit sollen die Studierenden ihre Verständnisfragen klären und weitere Unterlagen zu ihren Themen beschaffen. Außerdem sollen sie Material für die Erstellung Ihrer Plakate bereitstellen, z.B. Kopien oder Ausdrucke von Skizzen und Bildern. Hierfür haben sie einige Tage lang Zeit.

5 Magnetfeldaufnehmer 2: Hall-Sensoren, Feldplatten und anisotrope magnetoresistive Aufnehmer

1. Aufgabe:

Erstellen Sie ein Poster, auf dem Sie die Funktionsweise und wesentlichen Eigenschaften von

- Hall-Sensoren,
- Feldplatten bzw. magnetoresistiven Sensoren und
- anisotropen magnetoresistiven Sensoren erklären.

Achtung: Die Bezeichnungen der Sensoren werden in der Literatur nicht ganz einheitlich verwendet.

Das Poster soll die Größe von zwei Flipchart-Bögen oder einem Pinwandbogen (braunes Packpapier ca. 139 cm x 116 cm) haben. Es soll aus einem Abstand von ca. 1 m gut lesbar sein.

Auf dem Poster soll insbesondere dargestellt werden:

- Physikalische Funktionsweise der genannten Sensoren (Aufbau; Formel / Diagramm zur Erklärung der Funktion).
- Technisch ausgeführte Bauformen der genannten Sensoren mit wesentlichen Datenblattangaben (z.B. Messbereich, Anzeigebereich).
- Anwendungsbeispiele der genannten Sensoren.
- Wichtige Eigenschaften der Sensoren (Vor-/Nachteile).

Die Reihenfolge obiger Auflistung ist nicht bindend.

Platzieren Sie auf Ihrem Poster eine Frage zu einem interessanten Aspekt Ihres Themas, die anhand Ihres Posters beantwortet werden kann.

2. Unterlagen:

Für die Erstellung des Posters finden Sie Informationen in folgenden Büchern, vgl. Literaturempfehlungen:

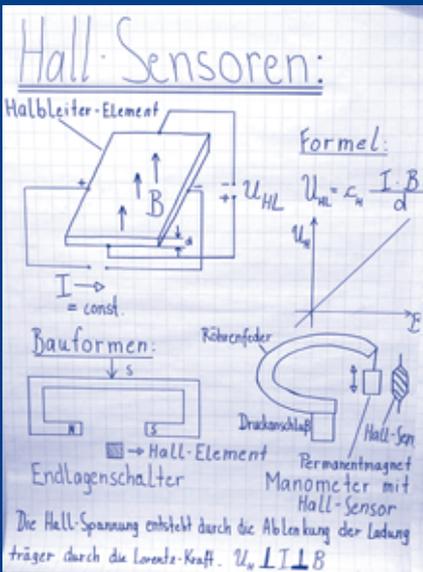
- Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, S. 225 – 228 und 256.
- Stetter: Meßtechnik an Maschinen und Anlagen, S. 56.
- Tränkler, Obermeier: Sensortechnik, S. 47 – 56 und 501 – 504.

3. Weitere Unterlagen:

Weitere wichtige Informationen finden Sie auch bei einschlägigen Herstellern, z.B. unter www.heidenhain.de. Das Lieferantenverzeichnis „Wer liefert was?“ befindet sich im Intranet (Datenbank) und in der FH-Bibliothek (Buchform). Anwendungen der zu erläuternden Sensoren sind auch in „Bosch: Sensoren im Kraftfahrzeug. Stuttgart 2001“ beschrieben. Die Sensoren werden teilweise auch direkt in Kugellager u.ä. eingebaut. Einen Katalog der letzten Sensor-Messe können Sie beim Dozenten einsehen. Die Verwendung weiterer Unterlagen bei der Erstellung Ihres Posters wird erwartet.



In der nächsten Vorlesungseinheit haben die Studierenden 90 Minuten lang Gelegenheit, ihre Plakate zu gestalten. Dafür werden ihnen große Papierbögen, der Inhalt eines Moderatorenkoffers, insbesondere dicke Stifte und Klebstoff, sowie einige große Lineale zur Verfügung gestellt. Die Studierenden arbeiten selbständig und diskutieren meistens intensiv über die Inhalte und Darstellungsweise ihrer Plakate. Als Dozent stehe ich für Fragen zur Verfügung und mache mir im Herumgehen ein Bild von den Fortschritten der Gruppen; von mir aus greife ich nicht in die Gestaltungsprozesse ein. Die vorgesehene Zeit ist für die Gestaltung der Plakate ausreichend, wenn sich die Studierenden vorher gut vorbereitet hatten. Ansonsten müssen sie ihre Plakate bis zur Präsentation vervollständigen.



Plakat zur Erklärung von Hall-Sensoren

Bisher erzielten alle Kleingruppen gute bis sehr gute Ergebnisse. Nebenstehende Abbildung zeigt als Beispiel ein Plakat, auf dem Hall-Sensoren erläutert werden. Auf keinem Plakat waren schwerwiegende Fehler zu finden; lediglich einige Ungenauigkeiten waren zu beobachten, die teilweise zu Beginn des Infomarkts noch behoben werden konnten. Es war offensichtlich, dass den meisten Studierenden diese Phase Spaß gemacht hat.

Beim eigentlichen Infomarkt, dem zweiten Schritt der Methode, werden alle Plakate im Hörsaal aufgehängt. Jede Kleingruppe teilt sich in zwei „Wanderer“ und zwei „Betreuer“ auf. Die Wanderer machen sich anhand der Plakate der anderen Kleingruppen mit den ihnen noch fremden Themen vertraut, die Betreuer bleiben beim eigenen Plakat, um Fragen der Wanderer zu beantworten und mit ihnen über die Inhalte der Plakate zu sprechen. Um die Beschäftigung mit den neuen Themen zu fördern, erhalten die Wanderer Arbeitsblätter mit folgenden Fragen:

1. Was ist das (Aufbau)?
2. Wie funktioniert das?
3. Wofür braucht man das (Anwendungen, Vor-/Nachteile)?

Diese Fragen sollen sie für jedes Thema bzw. jedes auf den Plakaten erläuterte Messverfahren zusammen mit den auf den Plakaten selbst platzierten Fragen beantworten.

Bei den fachlichen Diskussionen soll die Initiative von den Wanderern ausgehen, d.h. die Betreuer sollen nicht von sich aus ihr Plakat erläutern sondern auf Fragen, Ideen oder Anregungen der Wanderer reagieren. Außerdem sollen die Betreuer häufig gestellte Fragen zu ihrem Plakat notieren. Für das Studium der Plakate und die Bearbeitung der Fragebögen ist bei sieben bis acht Themen eine Vorlesungseinheit von 90 Minuten ausreichend. In der nächsten Einheit werden die Rollen von Wanderern und Betreuern getauscht, so dass sich alle Studierenden mit allen Plakaten bzw. Themen vertraut machen können. Die Wanderer haben sich überwiegend intensiv mit den Themen der anderen Gruppen beschäftigt. Es kam zu intensiven Fachgesprächen zwischen ihnen und den Betreuern, wozu die Arbeitsblätter wesentlich beitrugen.

Fotos der Plakate stelle ich ins Intranet, worüber ich auch sonst die Unterlagen zur Vorlesung verbreite. Sie werden durch die von den Betreuern notierten häufig gestellten Fragen und dazugehörige Antworten ergänzt. So stehen nach dem Infomarkt den Studierenden alle Plakate für ihre Unterlagen und ihre Prüfungsvorbereitung zur Verfügung.

Das DiZ evaluierte den in der Messtechnik-Vorlesung durchgeführten Infomarkt mit Hilfe eines Fragebogens; fast alle Studierenden beteiligten sich an der Evaluation. Die Vorgehensweise bei dieser Methode und die Beschreibungen der Aufgabenstellung wurden dabei positiv bewertet. Die angegebene Literatur erschien einigen etwas zu schwierig. Ich habe aber durchaus beabsichtigt, dass sich die Studierenden mit Beschreibungen, wie sie in Lehr- und Fachbüchern üblich sind, auseinandersetzen müssen und nicht alles mundgerecht serviert bekommen. Ein sehr großer Teil der Studierenden konnte sich laut Evaluationsergebnis anhand der Literatur neues Wissen aneignen. Die Plakatgestaltung und Zusammenarbeit in den Kleingruppen trug zum tieferen Verständnis von Zusammenhängen bei. Den Zeitaufwand haben die Studierenden teilweise als zu hoch empfunden, wobei sie jedoch weitgehend übereinstimmen, dass ein solcher Aufwand einmalig durchaus zu bewältigen ist, und die Hoffnung besteht, dass er sich bei der Prüfungsvorbereitung zumindest teilweise amortisiert. Als alleinige oder überwiegende Lehrmethode lehnen die Studierenden den Infomarkt wegen des Aufwands jedoch ab.

In der allgemeinen Evaluation der Vorlesung, die ich gegen Ende des Semesters durchführte, haben die Teilnehmer den Infomarkt häufig erwähnt; dies zeigt, dass er einen starken Eindruck bei ihnen hinterlassen hat. Sie haben den Infomarkt hier überwiegend positiv bewertet oder konstruktive Verbesserungsvorschläge gemacht.

Aus meiner Sicht als Dozent bewerte ich den Infomarkt positiv. Bei der Plakaterstellung beschäftigten sich alle Kleingruppen intensiv mit ihren Themen, erarbeiteten gemeinsam die Inhalte, diskutierten und klärten Fragen und erstellten hinsichtlich Form und Inhalt gute Plakate. Sie organisierten sich gut innerhalb der Kleingruppen und arbeiteten gut zusammen. Auch die Erfahrungen, die sie bei der selbständigen Suche nach Informationen gemacht haben, werden ihnen in Zukunft zugute kommen.

Für den eigentlichen Infomarkt ist das Arbeitsblatt eine sehr wichtige Hilfe. Um die Fragen zu beantworten, setzten sich die meisten Studierenden intensiv mit den Plakaten bzw. Themen der anderen Kleingruppen auseinander. Sie stellten den Betreuern Verständnisfragen und entwickelten eigene Gedanken oder Ideen zu den Messverfahren.

Der Infomarkt ist eine Lehrmethode, die eine Lehrveranstaltung bereichern kann. Ihr größter Vorteil besteht darin, dass sich die Studierenden selbständig in ein Sachthema einarbeiten. Zusätzlich können sie bei der Zusammenarbeit in den Kleingruppen soziale Kompetenz erlernen und einüben und Arbeit als Gemeinschaftserlebnis erfahren. Der Aufwand an Vorlesungszeit ist nicht viel höher als beim klassischen Dozentenvortrag. Der Infomarkt ist besonders dann geeignet, wenn die Themen überwiegend voneinander unabhängig sind und nicht aufeinander aufbauen. Die Durchführung etwa in der Mitte des Semesters erscheint mir günstig. Ich habe die Absicht, den Infomarkt zu einem festen Teil meiner Messtechnik-Vorlesung zu machen.

Ich danke Herrn Waldherr und Frau Walter vom DiZ für ihre Unterstützung.



Messtechnik

Dienstag, den 02.05.05 um 8.10 Uhr in der FH Ingolstadt, Raum D214

Franz Waldherr



Der Messtechnik-Kurs von Prof. Dr. Wolfgang Krämer kommt zusammen. Schnell werden die Tische auf Anweisung des Dozenten zu Quadraten für die Arbeitsgruppen zusammengestellt. Innerhalb 10 Minuten hat sich jedes Team mit Arbeitsmaterial versorgt und Stimmengewirr erhebt sich zu einem gleichmäßigen Summen. Emsig arbeiten die Studierenden an Plakaten. Jede Gruppe hat die Aufgabe, ein Messtechnik-Verfahren auf einem großen Pinwand- oder zwei Flipchartpapieren darzustellen. Wenn sie damit fertig sind, kommt die nächste Runde: der Info-Markt. Bereits in der letzten Stunde haben die Studenten 45 Minuten daran gearbeitet, sich erst mal die Unterlagen durchzusehen, darüber zu diskutieren und sich zur heutigen Veranstaltung noch ein paar Daten zu besorgen: einen Prospekt oder Datenblätter von Messaufnehmern, konkrete Anwendungsgebiete.

Wolfgang Krämer geht von Tisch zu Tisch, beantwortet Fragen, gibt Tipps. Viel hat er heute nicht zu tun – seine Hauptarbeit steckt in akribischer Vorbereitung: Material zusammenstellen, die Aufgaben exakt formulieren, und, in diesem Fall, die Räume und Zeiten mit Kollegen zu tauschen. Schwierig deswegen, weil der eine Kurs aus 20, der andere aus 40 Studenten besteht, die Aufgabenstellung aber gleich ist. Die Lösung sieht so aus, dass der kleine Kurs nur einen Teil bearbeitet, der große dafür ein paar Aufgaben doppelt. Zum Info-Markt sind beide Kurse gemeinsam, alle Aufgaben sind zweifach behandelt. Obwohl damit zum Teil zwei Gruppen im gleichen Raum am gleichen Thema arbeiten, entstehen je zwei ganz unterschiedliche Plakate. Beim Info-Markt sind die Gruppen allerdings vollständig getrennt, drei Gruppen aus B gehen zu A. Alle arbeiten sehr ernsthaft, obwohl das nicht bewertet wird. Reges Kommen und Gehen, zum Kopierer und etwas vergrößern, oder an den Internet-PC und noch Material holen.

Wolfgang Krämer gibt nicht nur Antworten, sondern stellt auch Fragen (Was kann man beim Tachogenerator außer der Spannung des Wechselstroms noch messen? Der Student kommt mit leichter Hilfestellung darauf: Die Frequenz!)

In der zweiten Lehreinheit um 11.35 Uhr kommen zwei Studenten auf mich zu. „Sie sind doch der Spezialist für Lehre... wie sollen wir unser Plakat gestalten... so haben wir's uns gedacht.“ Die Anwendung kommt nach der Theorie, wie üblich, ganz klein am Schluss. Ich ziehe die Analogie zum Vortrag: „Erst brauchen Sie die Aufmerksamkeit der Zuhörer... beginnen Sie bei bekannten Tatsachen, mit der Problemstellung“. Im Nu wird mein Vorschlag umgesetzt, in eine Überschrift „Problem: Hochgenaue Weg- und Winkelmessung. Die Lösung: Optische Weg- und Winkelaufnehmer“.

In den Gesprächen, die ich während des Infomarkts mit Studenten führe, kommen eher gemischte Gefühlsäußerungen. Prinzipiell gut finden es die einen, obwohl viel Arbeit drinsteckt. Parallel läuft in einer vierstündigen Projektveranstaltung gerade die „heiße Phase“, und da kam die zusätzliche, kurzfristig angekündigte Arbeit in Messtechnik nicht gerade recht. „Wenn jetzt alle Profs uns so arbeiten liessen, müssten wir die Nacht vollständig zum Tag machen.“ Wie viele Fragen stellen denn die Kommilitonen am Plakat, möchte ich gerne wissen. Je nach Schwierigkeitsgrad: Wenig bei den (etwas einfacheren) Tachogeneratoren, schon einige bei Feldplatte und Hallsensor, wo es eher abstrakt wird. Einer der „Betreuer“ meint, er wisse jetzt viel über die von ihm vertretene Messmethode, die verwendeten Quellen seien recht umfassend gewesen. Auch habe er alle Fragen beantworten können. Aber die „andere Seite“ sei wohl schwieriger: Als Wanderer sehen sich die Studenten mit einer zunächst fremden Materie konfrontiert, in die man sich auch noch hineinfragen soll. Aus einer Gruppe kommt die Anmerkung, dass mehr und gezieltere Fragen kommen, wenn man die Besucher ein bisschen durchs Plakat führt. Wie das wohl zur Prüfungsvorbereitung aussehe, wird skeptisch gefragt. Und der Zeitaufwand für die Methode sei doch sehr hoch. Insgesamt überwiegen aber die positiven Stimmen.

Das ist auch mein Abschlusseindruck. In vier Lehrveranstaltungen dieser Art war ich in den letzten Tagen dabei. Immer wurde mit großem Engagement gearbeitet. Und jedesmal, wenn wir gegangen sind, gab es noch ein paar Studenten, die trotz des zeitlich gekommenen Endes weiter gearbeitet haben, intensiv bei der Sache waren, und sichtlich Spaß hatten.

So muss Lernen sein...



Projektmanagement in der Praxis

Valentin Plenk

1 Abstract

Im Sommersemester 2005 und im Sommersemester 2006 wurden zwei Versuche unternommen, Studenten der FH Hof das „wahre Leben“ in einem Projekt erleben zu lassen. Nach einem technisch weitgehend gescheiterten Anlauf im Sommersemester 2005 ist es im Sommersemester 2006 gelungen, das Projekt erfolgreich abzuschließen.

Der erste Anlauf im Sommersemester 2005 scheiterte in technischer Hinsicht an der mangelnden Motivation einer der beiden beteiligten Studentengruppen. Beim zweiten Anlauf ist es gelungen, die Studenten besser zu motivieren, so dass die technische Zielsetzung erreicht wurde.

In didaktischer Hinsicht waren beide Veranstaltungen ein voller Erfolg. Den Studenten wurde deutlich, dass zu erfolgreicher Projektarbeit mehr als nur technische Fähigkeiten notwendig sind.

2 Einführung

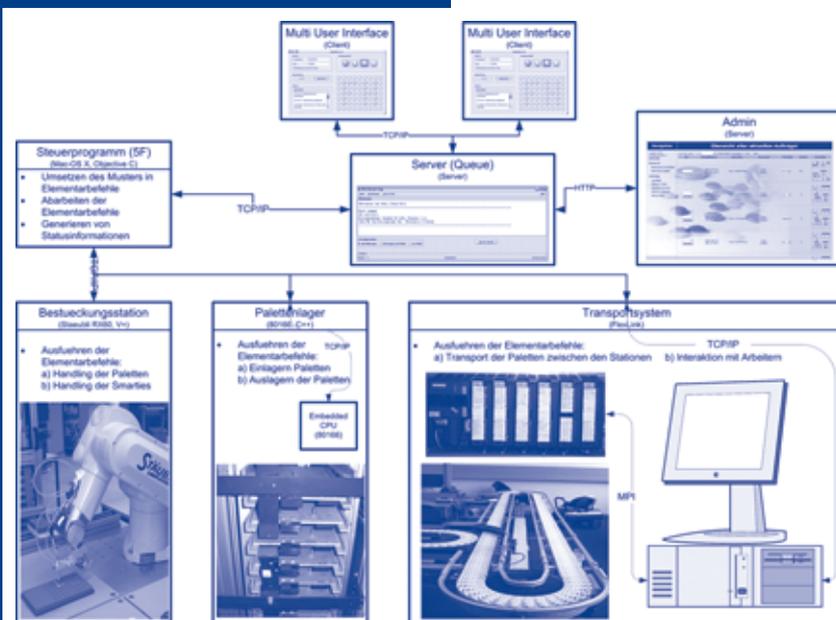
An der FH Hof entsteht seit dem Wintersemester 2002/2003 aus einer Reihe von Studenten durchgeführter Projektabschnitte die Fabrik der Zukunft (FDZ, <http://fdz.fh-hof.de>): Die grundlegende Idee bei der Fabrik der Zukunft ist, extrem variantenreiche Bestellungen möglichst automatisch abzuwickeln. Der Kunde kann auf der Benutzeroberfläche ein von ihm gewünschtes Muster aus 63 verschiedenfarbigen Smarties zusammensstellen, die Bestellung über das Internet an die Anlage abschicken und über das Internet den Arbeitsfortschritt bis zur Fertigstellung beobachten. Die Bestellungen werden in einer Warteschlange gesammelt und einzeln an die eigentliche Produktionsanlage übergeben, die dann zunächst eine leere Palette über das Transportsystem in die Bestückungsstation transportiert. Diese Palette wird dann Farbe für Farbe mit Smarties von aus dem Lager angeforderten Paletten entsprechend dem gewünschten Muster bestückt und nach Fertigstellung über das Transportsystem ausgeliefert.

Der Laborversuch ist modular aufgebaut, so dass an den Bearbeitungsstationen typische Aufgabenstellungen der Fertigungs- und Montageautomatisierung gezeigt werden können. Die Vernetzung der Zellen zeigt sowohl die Transportprobleme als auch die datentechnischen Aufgaben bei der Integration einzelner Zellen zu einer Gesamtanlage.

3 Sommersemester 2005

3.1 Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung für das Sommersemester 2005 bestand einerseits darin, die Kommunikationsprotokolle zwischen den Bearbeitungsstationen so zu überarbeiten, dass ein Wiederanlauf der Anlage nach einem Crash möglich ist. Andererseits sollte das Modul Transportsystem in den Gesamtprozess integriert werden. Die entsprechende Softwarespezifikation für die notwendigen Änderungen bzw. Neuentwicklungen wurde von den Masterstudenten im Rahmen einer Parallelveranstaltung in der zweiten Hälfte des Wintersemesters 2004/2005 entwickelt und in der ersten Hälfte des Sommersemesters 2005 entsprechend dem Planungsfortschritt überarbeitet.



3.2 Organisation

Im Sommersemester 2005 sollten zwei Studentengruppen zusammenarbeiten: eine Gruppe von 29 Studenten der Angewandten Informatik (sechstes Semester) wurde von 11 Studenten des Masterstudiengangs Software-Engineering for Industrial Applications angeleitet.

Für die Studenten aus dem sechsten Semester handelte es sich um ein Software-Praktikum mit vier Semesterwochenstunden (SWS), in dem als Prüfungsleistung eine Studienarbeit abzuliefern war. Für die Masterstudenten war es ein Praktikum mit zwei SWS zur Vorlesung Projektmanagement. Aufgrund der internationalen Ausrichtung des Masterstudiengangs fand die gesamte Veranstaltung in englischer Sprache statt.

In der ersten Hälfte des Semesters entwickelten die Masterstudenten parallel zur Vorlesung Projektmanagement einen Projektplan und eine Projektstruktur. Diesen Plan präsentierten die Masterstudenten in der Mitte des Semesters vor den Studenten aus dem sechsten Semester. Dabei sollten die zukünftigen Mitarbeiter einerseits mit dem Projekt vertraut gemacht und andererseits für die Mitarbeit in einem der insgesamt sechs Projektteams gewonnen werden.

Aus Stundenplansicht verlief das Projekt für die Masterstudenten als eine Vorlesung mit zwei SWS, die in zwei doppelstündigen Vorlesungen in der ersten Semesterhälfte gehalten wurde, sowie als ein Praktikum mit nochmals zwei SWS, das auf zwei doppelstündige und einen vierstündigen Block in der zweiten Semesterhälfte fiel. Für die Studenten aus dem sechsten Semester verlief die Veranstaltung als ein Praktikum mit vier SWS, das in zwei doppelstündigen Blöcken und einem vierstündigen in der zweiten Semesterhälfte angeboten wurde. Die Masterstudenten als Projektleiter waren vom Stundenplan her also nur zu einer Anwesenheit während der halben Arbeitszeit der Mitarbeiter verpflichtet. Die tatsächlichen Stundenpläne waren so gestaltet, dass alle Studenten konfliktfrei während der gesamten acht Stunden pro Woche an der Veranstaltung teilnehmen konnten. Die Laborräume waren das ganze Semester über von 8:00 bis 17:00 uneingeschränkt zugänglich.

Der Studienplan fordert für die Masterstudenten im Fach Projektmanagement eine schriftliche Prüfung. Die Studenten des sechsten Semesters müssen im Fach Basissoftware-Praktikum während des Semesters eine Studienarbeit anfertigen.

3.3 Projektverlauf

Nach dem Kick-Off-Meeting hatten die Studenten aus dem sechsten Semester die Möglichkeit, sich für eine der Projektgruppen anzumelden. Die Sollstärke der Gruppen wurde von den Masterstudenten in der Planungsphase festgelegt. Es ergab

	Lecture	Project Management Exercises	Basissoftware Praktikum
Mi 16.März.2005	Introduction - Course organization (SWE & TI) - Teambuilding game (SWE & TI)	-	Introduction - Course organization (SWE & TI) - Teambuilding game (SWE & TI)
Do 17.März.2005	-	-	-
Mo 21.März.2005	- define "project" - define "management"	-	-
Mi 23.März.2005	- Management view on project - project manager's view on project	-	-
Do 24.März.2005	Easter Holiday		
Mo 28.März.2005	Easter Holiday		
Mi 30.März.2005	Planning / Scheduling - Activity definition - Activity sequencing - Activity duration estimation (1)	-	-
Do 31.März.2005	-	-	-
Mo 04.April.2005	- Schedule definition - Resource planning - Cost planning	-	-
Mi 06.April.2005	Coaching (if required)	Presentation - Activity definition - Activity duration estimation (2) Presentations	-
Do 07.April.2005	-	-	-
Mo 11.April.2005	Project organisation - Aufbau - Ablauf	-	-
Mi 13.April.2005	Coaching (if required)	- define project structure - start working on project plan - finish specification (if necessary)	-
Do 14.April.2005	-	- continue working on project plan - finish specification (if necessary)	-
Mo 18.April.2005	Coaching (if required)	- continue working on project plan - finish specification (if necessary)	-
Mi 20.April.2005	Coaching (if required)	Presentation of - project structure - project organisation - individual project plans	-
Do 21.April.2005	-	-	-
Mo 25.April.2005	Project controlling (1) - schedule - work / cost - progress	-	-
Mi 27.April.2005	Coaching (if required)	Project controlling (2) - Referate	-
Do 28.April.2005	-	prepare project for controlling	-
Mo 02.Mai.2005	Leading teams	Exercises	-
Mi 04.Mai.2005	Buffer	Buffer	-
Do 05.Mai.2005	Ascension		
Mo 09.Mai.2005	Kickoff for Practical Work		
Mi 11.Mai.2005	Coaching (if required)	practical management 1	Implementation 1
Do 12.Mai.2005	-	practical management 2	Implementation 2
Mo 16.Mai.2005	Pentecost		
Mi 18.Mai.2005	Coaching (if required)	practical management 3	Implementation 3
Do 19.Mai.2005	-	practical management 4	Implementation 4
Mo 23.Mai.2005	project status meeting 1	practical management 5	Implementation 5
Mi 25.Mai.2005	project status meeting 1	practical management 6	Implementation 6
Do 26.Mai.2005	Corpus Christi Day		
Mo 30.Mai.2005	project status meeting 2	practical management 7	Implementation 7
Mi 01.Juni.2005	project status meeting 2	practical management 8	Implementation 8
Do 02.Juni.2005	-	practical management 9	Implementation 9
Mo 06.Juni.2005	project status meeting 3	practical management 10	Implementation 10
Mi 08.Juni.2005	project status meeting 3	practical management 11	Implementation 11
Do 09.Juni.2005	-	practical management 12	Implementation 12
Mo 13.Juni.2005	project status meeting 4	practical management 13	Implementation 13
Mi 15.Juni.2005	project status meeting 4	practical management 14	Implementation 14
Do 16.Juni.2005	-	practical management 15	Implementation 15
Mo 20.Juni.2005	project status meeting 5	practical management 16	Implementation 16
Mi 22.Juni.2005	project status meeting 5	practical management 17	Implementation 17
Do 23.Juni.2005	-	practical management 18	Implementation 18
Mo 27.Juni.2005	project status meeting 6	practical management 19	Implementation 19
Mi 29.Juni.2005	project status meeting 6	practical management 20	Implementation 20
Do 30.Juni.2005	-	practical management 21	Implementation 21
Mo 04.Juli.2005	project status meeting 7	practical management 22	Implementation 22
Mi 06.Juli.2005	project status meeting 7	practical management 23	Implementation 23
Do 07.Juli.2005	-	practical management 24	Implementation 24

sich eine nahezu wunschgemäße Verteilung der 29 Studenten auf die sechs Gruppen. Die kleinste Gruppe setzte sich aus zwei, die größte aus sieben Studenten zusammen. Die Gruppen wurden von ein bis drei Masterstudenten geleitet. Eine zentrale Gruppe von vier Studenten des sechsten Semesters sowie einem Masterstudenten war für die Kommunikation zwischen den einzelnen Softwarekomponenten zuständig. Der Professor sollte zwei Aufgaben wahrnehmen: einmal die Rolle des technisch nicht besonders interessierten „Geschäftsführers“ und zum anderen die Rolle eines Trainers, der die Gruppen bei Nachfrage auf Problemstellen hinweist bzw. bei der Lösung konkreter technischer Probleme unterstützt.

Bereits nach der zweiten Woche zeigten sich erste Probleme. Die Studenten des sechsten Semesters zogen sich schnell auf den Standpunkt zurück, dass es nicht ihre Aufgabe sei, Fehler und Unklarheiten in der Spezifikation durch Kommunikation mit anderen Teams aufzuklären. Statt dessen forderten sie diese Leistung von ihren jeweiligen Projektleitern. Die Projektleiter selbst sahen ihre Hauptaufgabe aber auch darin, ihre jeweilige Teilaufgabe erfolgreich abzuschließen und machten sich wenig bis gar keine Gedanken über eine Integration der Teilaufgaben zur Gesamtlösung. In den vom Professor als „Geschäftsführer“ von den Projektleitern angeforderten wöchentlichen Berichten fanden sich aber keine Hinweise auf Bedenken und Probleme. Der Professor in seiner Funktion als Trainer wurde nur bei konkreten technischen Fragen von den Studenten des sechsten Semesters angefordert. Die Masterstudenten machten kaum Gebrauch vom Professor in seiner Funktion als Trainer.

Bei dieser Grundhaltung erschien ein Scheitern des Projektes sehr wahrscheinlich. Der Professor in seiner Funktion als Trainer wies intensiv auf die Gefahr des Scheiterns hin und drängte die Gruppen – speziell die Mitarbeiter – die offenen Fragen zu klären. Parallel dazu erzeugte der Professor in seiner Funktion als Geschäftsführer Druck, der allerdings nur dazu führte, dass die zentrale Kommunikationsgruppe als Schuldige benannt wurde, ohne dass konstruktive Schritte zur Problemlösung getan wurden. Im weiteren Verlauf des Projektes zogen sich die Masterstudenten mehr und mehr aus der Verantwortung zurück und überließen die Mitarbeiter sich selbst. Die Studenten des sechsten Semesters erkannten erst gegen Ende des Semesters den vollen Ernst der Lage und versuchten dann – zu spät – die Situation zu retten.

Insgesamt ist das Projekt komplett gescheitert. Die geforderten Kommunikationsprotokolle wurden nur bruchstückhaft implementiert und überhaupt nicht dokumentiert, so dass dieser Teil der Aufgabenstellung komplett neu angegangen werden muss. Die Überarbeitung der einzelnen Module im Hinblick auf das Wiederanlaufverhalten und die Integration des Transportsystems war teilweise erfolgreich, wurde aber auch schlecht dokumentiert.

3.4 Evaluationsergebnisse

Die Veranstaltung wurde getrennt in beiden Gruppen evaluiert.

Die Masterstudenten wurden anhand eines Standardfragebogens, der unter anderem die Frage nach der Relevanz des Stoffes auf einer Skala von 1 (nicht relevant) bis 9 (sehr relevant) stellt. Hier ergab sich mit einem Schnitt von 7,9 ganz klar das Ergebnis, dass die Veranstaltung für relevant gehalten wird. Der mangelhafte Einsatz der Masterstudenten im Projektverlauf steht im Widerspruch zu diesem Ergebnis. In den freien Anmerkungen haben die Masterstudenten dann klargestellt, dass sie mit der Aufgabe, das Projekt zu leiten, teilweise überfordert waren und sich mehr Betreuung durch den Professor gewünscht hätten. Im Projektverlauf waren allerdings nahezu alle Hilfsangebote als Einmischung zurückgewiesen oder als Zeichen mangelnden Vertrauens gewertet worden. Bei einer Reihe informeller Gespräche am Rande des Projektes entstand auch der Eindruck, dass die Masterstudenten der Meinung waren, dass sie in der Rolle als Projektleiter für die Ziele der FH Hof/des Professors unbezahlte Arbeit leisten sollten, wozu sie aber nicht bereit waren.

Die Studenten des sechsten Semesters wurden mit einem anderen Fragebogen befragt, bei dem aber wieder die Frage nach der Relevanz gestellt wurde. Der Schnitt lag hier bei 7,0, die Veranstaltung wurde also auch für relevant gehalten. Die Projektleitung durch Studenten wurde mit 7,3 (1: schlechte Idee, 9: gute Idee) einhellig befürwortet. Sowohl in den freien Anmerkungen als auch in informellen Gesprächen am Rande des Projektes haben die Studenten zwei Punkte geäußert:

- a) die Masterstudenten bekommen bei der momentanen Regelung keine Note für den Projektfortschritt und nehmen die Aufgabenstellung deshalb nicht ernst
- b) die Spezifikation, die ja bei diesem Projekt auch von den Masterstudenten erstellt wurde, sollte in Zukunft mindestens durch den betreuenden Professor korrigiert werden, so dass sie gewissen Qualitätsanforderungen entspricht.

Im Rahmen der informellen Gespräche am Rande des Projektes wurde außerdem betont, dass die Idee, eine Lehrveranstaltung in englischer Sprache anzubieten, im Hinblick auf die Anforderungen des Berufslebens sehr gut ist.

4 Sommersemester 2006

Nach dem weitgehend gescheiterten Anlauf im Sommersemester 2005 wurde im Sommersemester 2006 ein neuer Versuch unternommen, die Software der Anlage zu erweitern.

4.1 Aufgabenstellung

Da sich im Sommersemester 2005 gezeigt hatte, dass die Qualität der Spezifikation einen großen Einfluss auf den Erfolg der Arbeiten hat, wurde von Prof. Dr. Peter Stöhr im Rahmen einer Lehrveranstaltung im Wintersemester 2005/06 eine komplett neue Spezifikation der gesamten Anlage entwickelt (fast 200 Seiten, <http://cvs-serv.fh-hof.de/cvsweb/fdz1v2/binaries/view/binaries/docs/Benutzer.pdf/HEAD>).

Die Studenten sollten eines der spezifizierten Module – das Lagersystem – entsprechend der neuen Spezifikation überarbeiten. Diese Aufgabe war – wie im Sommersemester 2005 – selbständig in der Gruppe zu lösen.

4.2 Organisation

Im Sommersemester 2006 waren 20 Studenten des Studiengangs Angewandte Informatik (sechstes Semester) beteiligt.

Aus Stundenplansicht verlief die Veranstaltung als ein Praktikum mit vier SWS, das wöchentlich als vierstündige Veranstaltung angeboten wurde. Die Laborräume waren über die vier Stunden hinaus, das ganze Semester über von 8:00 bis 17:00 uneingeschränkt zugänglich.

Die Studenten mussten als Prüfungsleistung eine Studienarbeit anfertigen.



4.3 Projektverlauf

Durch die gut durchdachte, neue Spezifikation der gesamten Anlage war immerhin die Frage nach dem „Was soll rauskommen“ weitgehend beantwortet. Die Gruppe musste das Problem aber noch so strukturieren, dass während des Semesters effektive parallele Arbeiten möglich waren. Zum Glück erkannten die Studenten schnell, dass dazu eine zentrale Leitfigur notwendig war und fanden auch einen geeigneten Kommilitonen, der die Rolle gut ausfüllen konnte.

In dieser Struktur konnte nun die eigentliche Arbeit beginnen. Hier mussten die Studenten aber erkennen, dass es einen großen Unterschied macht, ob man eine neue Entwicklung komplett von vorne startet oder auf bestehendem Code aufbaut. Da der zeitliche Rahmen keinen kompletten Neuanfang zuließ, mussten sie sich in den bestehenden Code einarbeiten und konnten dabei erkennen, dass sie auf die von den Vorgängern hinterlassene Dokumentation angewiesen waren. Somit wurde ihnen unmittelbar deutlich, wie wichtig das – an sich unbeliebte – Dokumentieren für die längerfristige Softwarebetreuung ist. Bei der konkreten Umsetzung in parallel arbeitenden Teams wurde dann eine weitere Tücke des „echten Lebens“ demonstriert: nicht nur die organisatorischen Strukturen und die Aufgabenstellung müssen definiert sein, auch die Teams müssen ständig kommunizieren – und zwar nicht nur in der Cafeteria, sondern auch auf dem Papier, damit die im Projektverlauf (in der Cafeteria) getroffenen Entscheidungen auch bei allen Teammitgliedern sämtlicher Teams ankommen.

Insgesamt ist es den Studenten aber durch großen Einsatz und dank der sehr guten Koordination durch ihren studentischen Projektleiter gelungen, die Aufgabenstellung zu lösen. Die Ergebnisse wurden auch dokumentiert (noch mal gut 200 Seiten), so dass auch die nächsten Gruppen gute Startbedingungen bei der Fortsetzung des Projektes haben.

4.4 Evaluationsergebnisse

Angesichts der spürbaren Begeisterung der Studenten und des weit über das geforderte Maß hinausgehenden Einsatzes wurde auf eine förmliche Evaluation verzichtet.

In lockeren Gesprächen am Rande des Projektes wurde deutlich, dass die Studenten einerseits die technische Herausforderung schätzten und andererseits sehr viel über das Zusammenarbeiten in einer Gruppe gelernt haben, was bei vielen rückwirkendes Bedauern wegen nicht wahrgenommener Wahlfächer im Bereich Softskills ausgelöst hat.

Insgesamt wurde die Veranstaltung als „super“ empfunden. Zur Vergrößerung der Manpower und zur Steigerung der Komplexität für die Studenten des sechsten Semesters wurde angeregt, Studenten des zweiten Semesters als „einfachere“ Mitarbeiter zu beteiligen, die von den Studenten des sechsten Semesters angeleitet werden – z.B.: Programmierübungen am Beispiel der Fabrik der Zukunft.

5 Fazit

5.1 Sommersemester 2005

Das Ergebnis der Veranstaltung im Sommersemester 2005 hat die Erwartungen des betreuenden Professors enttäuscht. Es hat sich klar gezeigt, dass auch Masterstudenten, zumindest die Gruppe aus dem Sommersemester 2005, weder von der Motivation her noch von der Fähigkeit, ihre eigenen Probleme zu erkennen, in der Lage sind, ein derart komplexes Projekt zu leiten.

Die Annahme, dass die anspruchsvolle Aufgabenstellung, ein Projekt mit echten Mitarbeitern leiten zu dürfen, ausreicht, um die Masterstudenten zu motivieren, wurde nicht bestätigt.

Die Studenten aus dem sechsten Semester wurden, wie auch die Studenten in den früheren Projektschritten, durchaus stark durch die Aufgabenstellung der Fabrik der Zukunft motiviert.

Die didaktischen Ziele wurden auf jeden Fall erreicht. Speziell für die Studenten aus dem sechsten Semester war die Erkenntnis wichtig, dass ein scheiterndes Projekt nicht nur für den eigentlich verantwortlichen Projektleiter, sondern auch für die Mitarbeiter sehr unangenehm ist. Die Zuarbeit für den Projektleiter, also das „Managen des Managers“, waren bisher nur als lästige Pflicht und nicht als wichtige Fertigkeit betrachtet worden.

Die Evaluationsergebnisse zeigen außerdem, dass das große Ziel, eine realistische Projektsituation zu schaffen, von allen beteiligten Studenten erkannt und für wichtig gehalten wurde. Auch die freien Bemerkungen bei der Evaluation sowie die in zahlreichen Gesprächen artikulierten Stimmung ermutigen dazu, diese Idee unter Einarbeitung der wesentlichen Verbesserungsvorschläge fortzusetzen.

5.2 Sommersemester 2006

Mit den Erfahrungen aus dem Sommersemester 2005 ist es gelungen, die zweite Runde erfolgreich durchzuführen.

Die bessere Spezifikation und deutlich ausgeprägtere Unterstützung durch den betreuenden Professor beim Projektstart in den ersten beiden Semesterwochen halfen den Studenten, die Aufgabe strukturiert anzugehen.

Die Studenten waren deutlich motivierter als im Sommersemester 2005. Das ist sicherlich teilweise darauf zurückzuführen, dass alle teilnehmenden Studenten benotet wurden. Auch die Tatsache, dass die homogene Gruppe von Studenten eines Semesters und eines Studiengangs nicht erst zusammenfinden musste, dürfte zur Motivation beigetragen haben. Die grösste Rolle dürfte aber der Einsatz des studentischen Projektleiters – der bereits im Sommersemester 2005 als Mitarbeiter beteiligt war – gespielt haben.

Insgesamt wird deutlich, dass motivierte Studenten auf der Basis einer klaren Spezifikation durchaus in der Lage sind, ein komplexes Problem selbständig zu bearbeiten. Die Studenten haben eine Reihe wertvoller Erfahrungen gemacht, die in „frontaler“ Lehre so nicht zu vermitteln gewesen wären, und sie haben deutlich an Selbstvertrauen gewonnen, weil sie erkannt haben, dass das, was sie in den ersten Semestern ihres Studiums gelernt haben, tatsächlich praktisch anwendbar (und also nötig) ist.

Sommersemester 2005: Auszüge aus den Evaluationsbögen der Studenten aus dem sechsten Semester („Mitarbeiter“)

... Ich finde es sehr gut, dass versucht wird, ein „reales“ Projektzenario nachzubilden! Jedoch würde in der „echten Welt“ ein Manager, der längere Zeit seine Tätigkeit vernachlässigt, entweder weggelobt oder gefeuert, aber wenigstens versetzt. Hätte man (Sie) in diesem Projekt nicht frühzeitig gegensteuern müssen und denjenigen Manager ersetzen sollen?!...

... Als Schlusswort muss ich noch sagen, dass ich die Idee mit den Projektleitern super finde, aber ich mir bei zukünftigen Projekten wünschen würde, dass Sie bei Fehlern konsequenter und härter in Erscheinung treten würden. ...

... Die Veranstaltung zeigt sehr schön das „wahre“ Projektleben. Die Fabrik der Zukunft bietet sehr „breite“ „Spielmöglichkeiten“, also eine interessante Möglichkeit, die eigenen Kenntnisse / Fähigkeiten anzuwenden und zu erweitern. Ich persönlich finde zusätzlich den Motivationsfaktor „FDZ“ sehr hoch.

... Ich finde die Idee sehr gut, weil beide Seiten von dem Projekt profitieren können: Die Masterstudenten erhalten die sonst nicht vorhandene Möglichkeit, die Projektleitungs-Theorie auszuprobieren (und ggf. auch die Situationen zu erleben, vor denen in Projektmanagement immer gewarnt wird). Und AI, MI, TI hat die Möglichkeit, ein schon recht grosses Projekt gemeinsam durchzuführen, und ggf. auch alle Schattenseiten zu erleben.

Solange jeweils beide Seiten erkennen, warum das Projekt nicht so gelaufen ist, wie es sollte, finde ich noch nicht einmal einen „unglücklichen“ Projektverlauf schlimm. ...

Sommersemester 2005: Auszüge aus den Evaluationsbögen der Masterstudenten („Projektleiter“)

... The idea to participate in a real project like the FDZ is an especially good idea.

... The idea of managing students by other students is great! We however need to have some more free time to do it effectively.

... More help from the teacher side is needed...

Selbstgesteuertes Lernen an der FH Rosenheim

Franz Waldherr, Claudia Walter, Clemens Oberhauser, Sabine Losch

„Omnes omnia omnino (Alle Menschen sollen alle Dinge der Welt vollständig erlernen dürfen)“, so Johann Amos Comenius, der auch als Vater der Didaktik bezeichnet wird. Er konstatiert dies in seinem 1657 erschienenen Werk „Didactica Magna“. Diesem Werk ist u.a. zu entnehmen, dass es eine große Vielfalt von Möglichkeiten gibt, Lehrinhalte zu vermitteln. Es ist jedoch nicht jede Methode oder jedes Prinzip für jeden Lehranlass gleich geeignet.

Konventionelle Lehrmethoden wie z. B. die Frontalvorlesung erreichen bei den Studenten nur eine bedingte Verarbeitungstiefe. Eines der Ziele unserer Arbeit am DiZ ist deshalb, weitere und verschiedene Arten der Wissensvermittlung in die Lehre an den Fachhochschulen hinein zu tragen. Jeder Lehrende kann dann die für ihn und die Lehrziele gerade passende Methode für seine Lehrveranstaltung wählen.

Natürlich möchten wir auch wissen, ob sich die von uns an das jeweilige Prinzip gestellten Erwartungen in der Praxis erfüllen. Deshalb untersuchen wir die Umsetzung und die daraus resultierenden Effekte solcher Projekte. So können die Wirksamkeit und Machbarkeit einer Pilotmaßnahme eingeschätzt, und dementsprechend Folgeprojekte konzipiert werden.

1. Beschreibung der Projekte

Für eine solche Bestandsaufnahme erschien es uns auch bei einem an der FH Rosenheim durchgeführten Projekt zum Selbstgesteuerten Lernen (SeGeLn) an der Zeit. Die Idee für das Projekt entstand 2004 aus einem Seminar des DiZ, welches sich mit dem Thema „Selbstgesteuertes Lernen“ befasste. Das Seminar wurde auf Wunsch des Fachbereichs Holztechnik der FH Rosenheim in unser Seminarprogramm aufgenommen, es war Bestandteil eines dort initiierten Projektes zur Verbesserung der Lehre. Die TeilnehmerInnen dieses Seminars veränderten ihre Lehrveranstaltung und setzten darin die Prinzipien des Selbstgesteuerten Lernens um.

Im Gesamtzusammenhang des Projektes wurde vom DiZ Einzelcoaching für die Dozenten der FH Rosenheim mit der Trainerin Ingrid Cavalieri, die das Seminar durchgeführt hatte, angeboten. Hier ging es um die Verbesserung des persönlichen Lehrverhaltens.

¹⁾ Vgl. Markowitsch, Jörg; Messerer, Karin; Prokopp, Monika: Handbuch praxisorientierter Hochschulbildung. Wien: WUV Universitätsverlag (2004), Schriftenreihe des Fachhochschulrates 10. S.38 ff



Was ist „Selbstgesteuertes Lernen“?

Im Allgemeinen versteht man unter „Selbstgesteuertem Lernen“ eine Lerntechnik, bei der Studenten Lernort, Lerntempo und Lernmethode frei wählen können. Dem Lernenden wird dabei die Autonomie und Selbstverantwortung des Lernprozesses übertragen (vgl. Abb. 1).

Der Dozent übernimmt die Rolle des Coachs. Seine Aufgabe ist es, den Studenten

- Lerntechniken zu vermitteln,
- ihnen beratend zur Seite zu stehen,
- Lernquellen anzubieten,
- und Lernziele gemeinsam zu erarbeiten.¹⁾



Im Frühjahr 2006 wurden die Einzelcoachings abgeschlossen.

Da es sich in Rosenheim um zwei Projekte im größeren Umfang handelte, entschieden wir uns, diese ausführlich zu evaluieren. Zu diesem Zweck wurden mit Lehrenden und Studenten der FH Rosenheim Interviews geführt. Der Großteil der im Rahmen dieser Erhebung Befragten stammte aus dem Fachbereich Holztechnik.

2. Ergebnisse „Selbstgesteuertes Lernen“

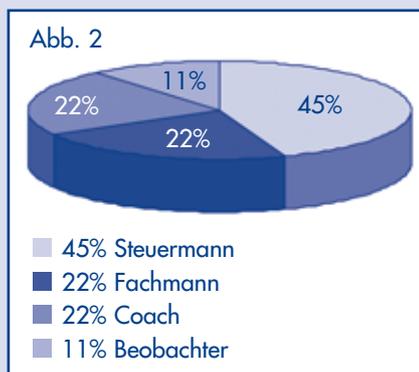
Bei der Evaluation ging es darum, die Motivation der Dozenten zur Teilnahme am Projekt zu erfassen, und auf welche Art sie die Prinzipien des selbstgesteuerten Lernens umsetzten. Bemerkten sie dabei eine Veränderung ihres Selbstverständnisses und der Beziehung zu den Studierenden? Welche Lernhilfen wurden den Studierenden angeboten?

Bei den im Rahmen unserer Untersuchung erfassten Lehrveranstaltungen handelte es sich meist um Gruppen mit ca. 30 TeilnehmerInnen. Die Dozenten setzen nicht kontinuierlich SeGeLn ein, sondern lediglich in Sequenzen.

Als Motivation der Lehrenden wurde der eigene Anspruch, ihr Lehrverhalten zu verbessern, genannt.

Auch gaben sie an, dass der Aufwand zur Vorbereitung im Vergleich zu konventionellen Veranstaltungen zwar größer ist, sich aber im Laufe der Zeit, nach einigen Semestern, amortisiert.

Eine deutliche Veränderung weisen die Evaluationsergebnisse bezüglich des eigenen Rollenverständnisses der Dozenten auf. Diese bezeichneten ihre Rolle nun als Steuermann (45%), Fachmann (22%), Coach (22%) und Beobachter (11%) (Abb. 2).



Bei den untersuchten Veranstaltungen wurden den Studenten als Lernquellen zumeist die Vorlesungsskripten zur Verfügung gestellt, lediglich vereinzelt weiterführende Literatur sowie andere Quellen.

Dem Anspruch, den Studierenden auch unterschiedliche Methoden des Lernens nahe zu bringen, wurde dadurch entsprochen, dass die Studenten in Kurzeinführungen am Semesteranfang mit Techniken wie Gruppenarbeit, Internetrecherche und Exzerpieren vertraut gemacht wurden.

Das Verhältnis zu ihren Studenten empfanden die Dozenten durch die Veränderung ihrer eigenen Rolle als enger und somit besser.

Signifikante, auf die Anwendung des Prinzips SeGeLn zurückzuführende Änderungen bei Prüfungs- und Evaluationsergebnissen konnten die Dozenten nicht feststellen.

Allerdings wurde der Austausch über das Thema Lehre an sich innerhalb der Professorenschaft zu großen Teilen als stärker empfunden.

Als Mehrwert dieser Lerntechnik gegenüber Frontalvorlesungen kristallisierten sich klar folgende Punkte heraus (Abb. 3):

- die stärkere Aktivierung der Studenten
- eine stärkere Wissensfestigung
- der Erwerb von Schlüsselqualifikationen (z.B. Teamarbeit, Präsentationstechnik und Projektmanagement)



- und nicht zuletzt die Schonung der Stimme des Dozenten.
- Als problematisch bei der Umsetzung von SeGeLn erwiesen sich für die Dozenten:
- Schwierigkeiten innerhalb der studentischen Arbeitsgruppen
 - der hohe Zeitaufwand für Studenten wie Professoren
 - die Motivation von Studenten, solche SeGeLn-Veranstaltungen, die zugleich Mehrarbeit bedeuten, zu besuchen.

Parallel zu den Lehrenden wurden bei dieser Untersuchung auch die Studierenden interviewt. Als größten Nachteil des Lehrprinzips sahen die Studenten den hohen Zeitaufwand (45%). Ebenso wurde es als negativ angesehen, dass sie zur Bearbeitung ein Thema hatten, auf dem der Fokus lag (20%), und die Themen der anderen Kommilitonen für die Prüfung ebenfalls zu bearbeiten waren. Als weitere Punkte wurden unklare Fragestellungen der Dozenten bezüglich der Erwartungen (15%) an die Studenten, Probleme in der Zusammenarbeit mit Kommilitonen (15%) und die Tatsache, dass diese Arbeitstechnik einfach nur anstrengend ist (5%), genannt.

Abb. 4 Vorteil Studierende

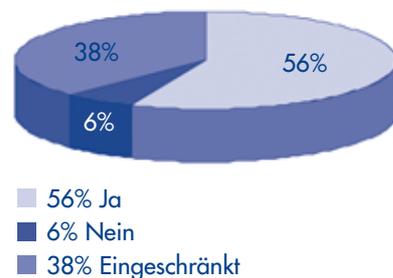


Die Studierenden konnten aber auch einige Vorteile aus dieser Technik erkennen (Abb. 4):

- Die intensivere Beschäftigung mit dem Thema (58%),
- Abwechslung zu anderen Lehrformen (26%),
- Verbesserung ihrer Präsentationstechniken (16%).

Von knapp der Hälfte der Studierenden wurde ein besseres Verhältnis zum Dozenten genannt. Für sie sank die Hemmschwelle, auf den Dozenten zuzugehen.

Abb. 5 Weiterempfehlung durch Studierende



Die Akzeptanz des Selbstgesteuerten Lernens gliedert sich wie folgt (Abb. 5):

- Der Großteil der Studenten würde dieses Lernprinzip uneingeschränkt weiterempfehlen (56%),
- bzw. aufgrund des hohen Zeitaufwandes in eingeschränkter Form (38%).
- Nur 6% lehnen das Selbstgesteuerte Lernen strikt ab.

Nach Abwägung der Nach- und Vorteile hat sich somit eine große Mehrheit der Befragten für das Prinzip SeGeLn ausgesprochen.

Jedoch würden sie aufgrund ihrer Erfahrungswerte eine Anwendung in Sequenzen empfehlen.

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungsgruppen zusammenfassend sind besonders die positiven Aspekte hervorzuheben:

- Die Veränderung des Rollenverständnisses der Dozenten
- Der Profit der Studenten in Form einer intensiveren Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und der besseren Beziehung zu ihren Dozenten.

Von daher war das Projekt sehr erfolgreich.

Ein großes Ziel des Selbstgesteuerten Lernens, den Studierenden die Eigenverantwortung des Lernprozesses selbst in die Hand zu legen, wurde erreicht. Sie setzten sich nicht nur aktiv und damit auch intensiver als in herkömmlichen Lehrveranstaltungen mit dem Lehrinhalt auseinander, sondern sie konnten auch ihre persönlichen Kompetenzen durch die Arbeit im sozialen Verbund erweitern.

Hier liegen unserer Meinung nach weitere Möglichkeiten, die Studierenden mehr positive Erfahrungen mit dem Erleben von Kompetenzen machen zu lassen, und damit das intrinsisch motivierte Lernen zu fördern. Würde man ihnen bei der Gestaltung des Lernprozesses weitere Autonomie einräumen, indem man mit Ihnen Lernziele bespricht und vereinbart und sie dann ihre Lernwege selbst (aus-) suchen lässt, könnte man dadurch eine noch höhere Motivation bei den Studierenden erreichen (vgl. dazu den Artikel „Die intrinsische Motivation fördern“ im Anschluß).

Das heißt, in diesem Projekt wurde ein wichtiger und richtiger Ansatz begonnen. Die Möglichkeiten der Umsetzung von Selbstgesteuertem Lernen wurden allerdings nicht in dem Umfang genutzt, wie es dieses Prinzip erlauben würde. De facto lässt sich sagen, dass viel erreicht wurde. Der letzte, noch fehlende Schritt in der Umsetzung (die Autonomie der Lernprozessgestaltung für die Studenten) benötigt jedoch sehr viel Mut und Überwindung von den Dozenten, da er größere Veränderungen in der Quellenauswahl und Art der Aufgabenstellung sowie hohe Flexibilität und Offenheit bei der Betreuung erfordert.

3. Ergebnisse „Einzelcoaching“

Beim Einzelcoaching im Rahmen des Projektes hospitierte Frau Cavalieri jeweils in zwei Vorlesungen des Dozenten und gab anschließend Feedback über deren Vortragsstil, studentische Aktivierung, Spannungsbogen der Veranstaltung, Tafelbild und Skript.

Die Dozenten erkannten eine positive Veränderung ihres Lehrverhaltens:

- 50% erkannten bei sich eine Verbesserung der Beobachtungsfähigkeit,
- 20% sahen eine Verbesserung in der Anfangssituation,
- 20% nahmen eine Veränderung in ihrem persönlichen Auftreten wahr,
- 10% konnten Anregungen zur Veränderungen am Skript/ Konzept der Veranstaltung mitnehmen.

Die Dozenten profitierten durch die professionelle und individuelle Unterstützung durch den Coach. Durch die Anleitung zur Reflexion des eigenen Verhaltens und durch die Anregungen von Frau Cavalieri sahen sie für sich eine persönliche Verbesserung.

4. Fazit

Aus den Evaluationsergebnissen der beiden Teilprojekte Selbstgesteuertes Lernen und Einzelcoaching lässt sich rückschließen, dass sich dadurch innerhalb der Professoren-schaft ein verstärktes Bewusstsein für gute Lehre entwickelt hat. Es wurde zudem die Selbstbeobachtung der Dozenten geschärft und ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess angestoßen bzw. weiter unterstützt. Dies zeigte sich deutlich bei der gesteigerten

Die intrinsische Motivation fördern

Claudia Walter

Zentrale Begriffe des Selbstgesteuerten Lernens sind die Autonomie und die Übernahme von Selbstverantwortung des Lernenden für seinen Lernprozess¹⁾. Wieso kann dies auf Motivation und auch auf verbesserte resultierenden Lernergebnissen wirken?

Einen Erklärungsansatz gibt uns die „Selbstbestimmungstheorie der Motivation“ von Edward L. Deci und Richard M. Ryan. Im Zentrum dieser Theorie steht der Begriff des „Selbst“. Es wird angenommen, dass angeborene psychologische Bedürfnisse und grundlegende Fähigkeiten und Interessen des Individuums bei der Entwicklung des Selbst eine wichtige Rolle spielen. Motivierte Handlungen lassen sich nach dem Grad der Selbstbestimmung bzw. nach dem Ausmaß der Kontrolliertheit unterscheiden. Handlungen, die man als frei gewählt erlebt, entsprechen den Zielen und Wünschen des individuellen Selbst und können folglich als interessenbestimmte Handlungen oder intrinsisch motivierte Verhaltensweisen definiert werden²⁾.

In der Motivationsforschung werden vor allem drei Typen von Konzeptionen verwendet, um die Herkunft motivationaler Handlungsenergien zu erklären:

- physiologische Bedürfnisse (oft auch als Triebe bezeichnet)
- Emotionen
- psychologische Bedürfnisse

Deci & Ryan postulieren in ihrer Selbstbestimmungstheorie, dass menschliches Verhalten auf alle drei Energiequellen angewiesen ist, wobei den psychologischen Bedürfnissen eine besondere Bedeutung zukommt. Sie gehen davon aus, dass sowohl für die intrinsische (von innen, aus der Sache gesteuerte Motivation) als auch für die extrinsische Motivation (von außen, z.B. durch Sanktionen, gesteuerte Motivation) dreierlei angeborene psychologische Bedürfnisse gleichermaßen relevant sind:

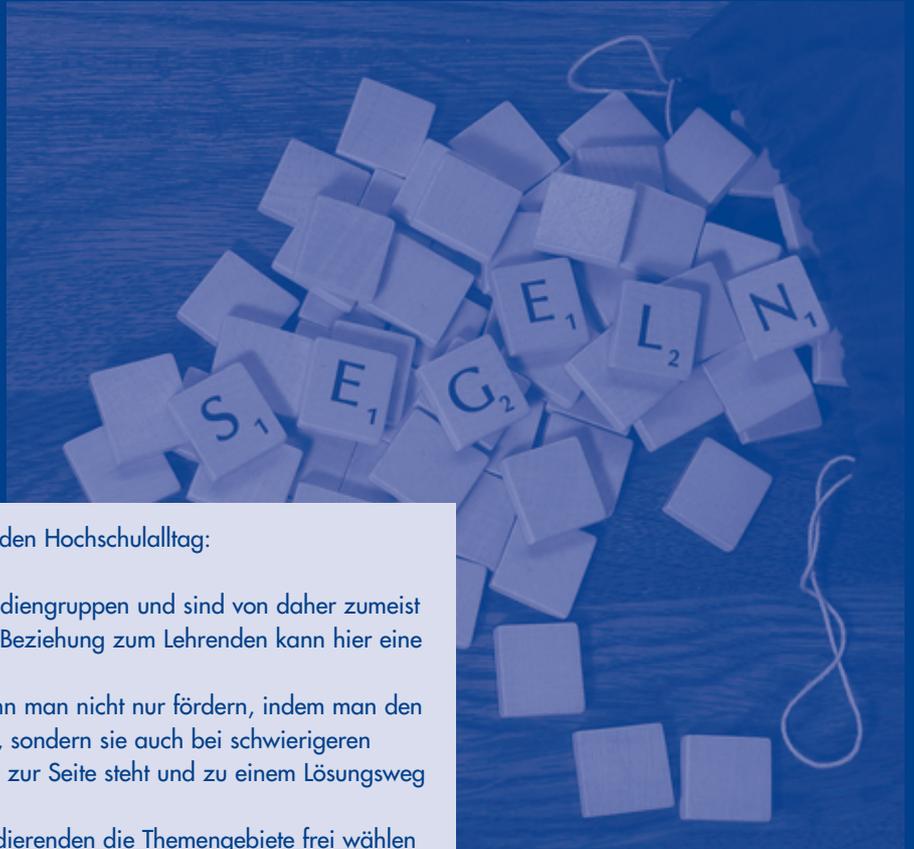
- Bedürfnis nach Kompetenz oder Wirksamkeit
- Autonomie oder Selbstbestimmung
- Soziale Eingebundenheit

Dieses Konzept liefert eine Antwort dafür, warum bestimmte Handlungsziele motivierend sind. Deci&Ryan vermuten, dass Personen bestimmte Ziele verfolgen, weil sie auf diese Weise ihre angeborenen Bedürfnisse befriedigen können.

Wie kann man diese Erkenntnisse für die Lehre nutzen? Man geht davon aus, dass hochqualifiziertes Lernen nur durch ein vom individuellen Selbst ausgehendes Engagement erreicht werden kann, effektives Lernen ist auf intrinsische Motivation und/oder auf integrierte Selbstregulation angewiesen. Optimales Lernen ist also unmittelbar an die Entwicklung des individuellen Selbst gekoppelt und gleichzeitig von der Beteiligung des Selbst abhängig. Umwelten, die in sozialer Eingebundenheit erlebt werden, Autonomiebestrebungen des Lernenden unterstützen und die Erfahrungen individueller Kompetenzen ermöglichen, fördern die Entwicklung einer auf Selbststeuerung beruhenden Motivation. Wichtig ist dabei, eigene Handlungen frei wählen zu können. Deci & Ryan haben in zahlreichen Studien wissenschaftlich belegt, dass bei Einhaltung dieser Prämissen die intrinsische Motivation gefördert und damit effektives Lernen erreicht wird.

¹⁾ Natürlich fördern auch andere lernerorientierte Lehrstile, wie POL oder LdL, die intrinsische Motivation und auch das Tiefenlernen. In diesem Artikel wird die Umsetzung der Selbstbestimmungstheorie in die Praxis exemplarisch am Beispiel des Selbstgesteuerten Lernens dargestellt.

²⁾ Vgl.: Deci, E. L. und Ryan, R. M.: Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation, Zeitschrift für Pädagogik, 39. Jg. 1993, Nr. 2, S. 223 – 238



Also weg von der abstrakten Theorie, rein in den Hochschulalltag:

Wie setze ich diese Erkenntnisse um?

- Die Studierenden befinden sich in ihren Studiengruppen und sind von daher zumeist automatisch sozial eingebunden. Auch die Beziehung zum Lehrenden kann hier eine Rolle spielen.
- Kompetenzerleben („Erfolgslebnisse“) kann man nicht nur fördern, indem man den Studierenden einfache Arbeitsaufträge gibt, sondern sie auch bei schwierigeren Arbeitseinheiten unterstützt, ihnen beratend zur Seite steht und zu einem Lösungsweg verhilft.
- Autonomie ist schon erreicht, wenn die Studierenden die Themengebiete frei wählen können oder sich die Art und Weise der Bearbeitung der Aufgaben aussuchen können. („Lösen Sie drei der fünf Aufgaben auf dem Arbeitsblatt.“)

Selbstgesteuertes Lernen erfüllt aus unserer Sicht die Kriterien der Selbstbestimmungstheorie und ist von daher hervorragend dafür geeignet, die intrinsische Motivation und auch das Tiefenlernen bei den Studierenden zu fördern, denn:

- Studierende arbeiten in Gruppen, haben engeren Kontakt zum Lehrenden.
- Sie bearbeiten selbständig (Teil-) Aufgaben, werden dabei wenn nötig von Kommilitonen oder Lehrenden unterstützt.
- Sie wählen selbst Ort, Zeit und soweit möglich auch Inhalte.

Intrinsisch Lernen – Voraussetzung

Emotionales Erleben von...





Didaktikum

Die AutorInnen

Wolfgang Krämer, Studium des Maschinenwesens an der Universität Stuttgart und des Chemical Engineering an der University of Wisconsin – Madison, USA. Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik der Universität Stuttgart, dort 1990 Promotion. Fachreferent bei der Robert Bosch GmbH, Stuttgart in der Vorausentwicklung Fahrdynamiksysteme und Systementwicklung Dieseleinspritztechnik. Seit 2000 Professor für Regelungstechnik und Messtechnik an der Fachhochschule Ingolstadt.

Sabine Losch, staatlich anerkannte Erzieherin, mehrjährige Praktika im Bereich Jugendhilfe und Beeinträchtigtenarbeit, seit 2004 Studentin an der Universität Eichstätt im Fachhochschulstudiengang Soziale Arbeit, 5. Semester. Von März bis Juli 2006 als Studentin im Praxissemester am DiZ tätig.

Clemens Oberhauser, Ausbildung als Werkzeugmechaniker bei MTU Aero Engines in München. Seit 2003 Stipendiat der Hans-Böckler-Stiftung. Studium der Diplompädagogik in der Fachrichtung Erwachsenenbildung im 5. Semester an der Universität Eichstätt. Studienbezogenes Praktikum und daran anschließend studentische Hilfskraft am DiZ.

Valentin Plenk, Studium der Elektrotechnik an der TU München, Dipl.-Ing. (Univ.), wiss. Assistent am Lehrstuhl für Feingerätebau der TU München. Promotion zum Dr.-Ing. Danach Entwickler für Hard- und Software bei einem Sondermaschinenbauer, zuletzt als Gruppenleiter. Seit 2000 Professor an der Fachhochschule Hof im Fachbereich Informatik und Technik.

Franz Waldherr, Studium an der TU München, Dipl.-Ing. (Univ.), wiss. Assistent am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre der Brauerei der TU München-Weihenstephan. Promotion zum Dr. oec., Berater und Trainer mit Schwerpunkt Organisations- und Teamentwicklung, ab 1991 freiberuflich. Seit 1997 Professor an der Fachhochschule München im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen, seit 2002 Direktor des DiZ.

Claudia Walter, Studium der Sozialen Arbeit an der FH Regensburg, Studium der Pädagogik an der Universität Regensburg, seit 2005 Mitarbeiterin am DiZ. Hier schwerpunktmäßig Betreuung des Projekts „Masterdozent“, Evaluation und Weiterentwicklung von Konzepten zu unterschiedlichen Seminaren des DiZ.

Didaktik n a c h r i c h t e n

Impressum

DiNa Nov./2006

ISSN 1612-4537

Herausgeber

Zentrum für Hochschuldidaktik der bayerischen Fachhochschulen (DiZ)
Goldknopfgasse 7
85049 Ingolstadt
Tel.: 0841/14296-0
Fax: 0841/14296-29
eMail: diz@diz-bayern.de
www.diz-bayern.de

Redaktion

Prof. Dr. Franz Waldherr,
Direktor des DiZ (V.i.S.d.P.)
Claudia Walter

Layout & Satz

Kommunikation & Design
Susanne Stumpf, Dipl. Designer (FH)
Hutstrasse 31
91207 Lauf

Druck

Druckhaus Kastner
Schlosshof 2 – 6
85283 Wolnzach

Auflage 4.000 Stück

Beiträge der Autoren geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Nachdruck von Beiträgen erwünscht, Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten.