

# Lernortkooperation in der IT-Ausbildung – Kompetenzentwicklung in Projekten

Stephan Repp, Christoph Meinel  
Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik GmbH  
Prof.-Dr.-Helmert-Str. 2-3  
D-14482 Potsdam  
stephan.repp@hpi.uni-potsdam.de  
meinel@hpi.uni-potsdam.de

Ralf Ziegler  
Fachbereich Pädagogik  
Universität Trier  
Universitätsring 15  
54286 Trier  
zieg1101@uni-trier.de

**Abstract:** An der Berufsbildenden Schule für Gewerbe und Technik in Trier werden Anwendungsentwickler an konkreten Projekten ausgebildet. In einer Lernortkooperation werden reale Aufgabenstellungen, die bei einem Softwareentwicklungsunternehmen anfallen, genutzt, um die Themen objektorientierte Programmierung und Design zu erarbeiten, zu reflektieren und zu vertiefen. Ein Unternehmen aus dem benachbarten Ausland gestaltet aktiv die Ausbildung und gibt darüber hinaus einen Anstoß zur interkulturellen Bildung der Lernenden. Es werden Organisation, Durchführung und gewonnene Erfahrungen des Unterrichtskonzeptes vorgestellt.

## 1 Einleitung

Die duale Ausbildung zum Fachinformatiker stellt eine Säule für die Heranbildung von IT-Fachkräften in Deutschland dar. Fachinformatiker arbeiten in der Softwareentwicklung, Administration von Rechnersystemen und in der IT-Beratung. Diese Ausbildung ist gekennzeichnet durch den hohen Praxisanteil in den Betrieben und durch die Vermittlung der theoretischen Lerninhalte in der Berufsschule. Aufgrund der engen Verzahnung des Berufsausbildungssystems mit den Wirtschaftsbetrieben gilt dieses System weltweit als vorbildlich und als eine der Stärken der deutschen Wirtschaft. In der Vergangenheit zeigte sich aber, dass dieses System Schwächen besitzt. Einerseits sind dies die hohen Kosten für die Unternehmen, die mangelnde Ausbildungsfähigkeit vieler Schulabgänger und die oft unzureichende Ausstattungen der Schulen mit zeitgemäßer Technik sowie die Verzahnung der praktischen Inhalte in den Betrieben mit den theoretischen Lerninhalten in der Berufsschule, die oft nur schwer oder gar nicht zu erreichen ist. Hier fordert die

Bund-Länder-Kommission eine wesentlich engere Verzahnung von Schule und Betrieb [Be06].

Eine zukünftige Möglichkeit die Wissensunterschiede der Lernenden individuell zu fördern stellt der in [Li07] vorgestellte „Virtual Tele-TASK Professor“ dar.

Aufgrund des unterschiedlichen Vorwissens der Lernenden sind die Klassen oft sehr heterogen zusammengesetzt und stellen damit hohe Anforderungen an die Unterrichtsgestaltung. So besteht die Gefahr, dass sich einzelne Lernende schnell über- bzw. unterfordert fühlen. In einer Klasse sind z.B. Lernende mit bereits umfangreicher Erfahrung in der Softwareentwicklung, während andere Lernende diesbezüglich ihre ersten Erfahrungen erst nach dem Start ihrer Ausbildung erlangen. Ziel dieses Tagungsbeitrages ist es nicht, ein Patentrezept für die Lösung der oben geschilderten Probleme zu liefern, sondern die Darstellung eines Unterrichtskonzepts, um die Interaktion der Betriebe mit der Schule zu verbessern und die Vermittlung von Fach- und Handlungskompetenzen an realen Projekten in der Berufsschule zu ermöglichen. Darüber hinaus stellt er ein Konzept der individuellen Kompetenzförderung für die Lernenden dar.

## 2 Unterrichtskonzept

### 2.1 Fundament

Unser Unterrichtskonzept basiert auf der Annahme, dass ein Wissenserwerb in einem aktiven und Wissen anreichernden Prozess erfolgt, der vom Lernenden ausgeht. Lerngegenstände müssen danach in einer konkreten Situation oder einem Handlungszusammenhang stehen. Wissen lässt sich nicht vom Lehrenden auf den Lernenden „übertragen“. Es baut sich vielmehr vor dem Hintergrund eigener Erfahrungswelten auf. Der Mensch erkennt die Welt nicht, wie sie wirklich ist, sondern wie sie ihm erscheint. Lernen ist ein selbstreferenzieller, subjektiver Entwicklungsprozess und somit eine Reinterpretation von bereits Bekanntem [AS98, Sc00, Bo01]. Individuen können zwar durch externe Anstöße lernen, die Resultate der angestoßenen Lernprozesse sind allerdings von ihren bereits vorhandenen und entwickelten kognitiven Eigenstrukturen geprägt. Folgende Merkmale sind für einen konstruktivistischen Unterricht kennzeichnend [Sc00]:

- Lernen erfolgt unter aktiver Beteiligung der Lernenden. Diese müssen motiviert sein und an dem, was oder wie es zu tun ist, Interesse haben oder entwickeln.
- Die Lernenden steuern und kontrollieren ihre Lernprozesse selbst. Der Ausprägungsgrad dieser Selbststeuerung kann je nach Lernsituation variieren.
- Lernen wird konstruktiv durchgeführt. Der Erfahrungs- und Wissenshintergrund der Lernenden findet Berücksichtigung. Subjektive Interpretationen finden statt.
- Lernen findet in einem spezifischen Kontext statt.
- Lernen ist sozial ausgerichtet, indem es interaktiv geschieht und den soziokulturellen Hintergrund berücksichtigt.

Diese Merkmale bedingen eine Lehrerrolle, bei der die Beherrschung des Wissens nur eine Basisqualifikation darstellt. Der Lehrer ist Anbieter des Wissens, nicht „Überträger“ des Wissens. Lehrende haben sich aus der Instruktionsrolle zu verabschieden - zugunsten der Aufgabe, Lernräume zu schaffen, Lerngegenstände zu inszenieren und so das selbstbestimmte Lernen zu fördern, zu moderieren und zu begleiten [Ho98, Gu02, Bo01]. Koubek beschreibt in [KF05] zwei Stufen für Kompetenzen in der Informatikerausbildung, die Stufe Technik und die Stufe Diskursanalyse. Bei der Kompetenzvermittlung Technik stehen die zu vermittelnden Techniken (z.B.: objektorientierte Softwareentwicklung) im Vordergrund. Diese Technologien sind bei unserem Konzept eingebunden in den Diskurs der Aufgabenstellung aus dem Unternehmen. In [SB05] werden Ansätze für ein Kompetenzmodell des informatischen Modellierens beschrieben. Hierin heißt es: „in der die Anwenderperspektive der Lernenden in die Sichtweise eines Informatikerexperten überführt werden soll...“ [SB05, S. 138]. Die Lernenden vollziehen einen Rollenwechsel hin zum IT-Experten, womit der Lernprozess unterstützt wird.

Aufbauend auf diesem theoretischen Fundament wird im Folgenden das Unterrichtskonzept dargestellt.

## 2.2 Konzept

Die Berufswelt eines/einer Anwendungsentwicklers/in ist stark von Projekten geprägt. Eine Anforderung eines Kunden, eines firmeninternen Kunden oder eines Vorgesetzten steht am Anfang einer jeden Arbeit eines Entwicklers. Dies spiegelt sich auch in der Struktur der praktischen Abschlussprüfung wider, in der die Auszubildenden ein Projekt bearbeiten und dokumentieren müssen [Br00]. Es ist daher naheliegend, dies als Unterrichtsmethode bei der Umsetzung unseres Unterrichtskonzeptes einzusetzen. Dabei unterscheidet sich natürlich das Projekt in einem Unternehmen sehr stark von einem Projekt in der Schule. Während in den Unternehmen verschiedene Vorgehensmodelle existieren und der Projektablauf sehr dynamisch und auf die Kundeninteressen abgestimmt ist, wird ein Projekt im Unterricht oft auf den reinen Ablauf fokussiert betrachtet [VWF05]. Frey skizziert für den strukturierten Ablauf eines Unterrichtsprojekts fünf Komponenten einer Synopse (Projektinitiative, Projektskizze, Projektplan, Projektdurchführung und -abschluss) die durchlaufen werden [Fr02]. Einige dieser Phasen spiegeln die verschiedenen Stufen des Softwareentwicklungszyklus im Unternehmen wider und lassen sich gut in unser Unterrichtskonzept integrieren. In unserem Projekt erfolgt die Projektinitiative in einem Vorgespräch mit der Klasse, in dem Ideen und Anregungen aus den Ausbildungsunternehmen gesammelt, vom Lehrenden bewertet und ein didaktisch passendes Projektthema ausgewählt wird. Da die Lernenden in unterschiedlichsten Unternehmen beschäftigt sind, stellt dies einen breiten Fundus an potenziellen Projekten und Themengebieten dar.

Der ausgewählte Projektauftrag wird vom beteiligten Unternehmen aus seinem Projektalltag generiert. Die Lernenden nehmen die Rolle der IT-Experten ein und übernehmen die Verantwortung für die Projektrealisation. Die Verzahnung eines Schulprojektes mit einem „realen“ Softwareentwicklungsprojekt aus einem Unternehmen stellt weitere Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts. Die Kundenanforderungen sind oft

vage, was eine intensive Kommunikation der beiden Projektpartner erfordert. Ebenso müssen neue Technologien bewertet und in vorhandene Infrastrukturen integriert werden.

Bei der Planung des Projektablaufs in der Klasse entsteht ein gravierendes Problem. Da einige fachliche Kompetenzen den Lernenden am Anfang des Projektes fehlen, können diese die zeitlichen, organisatorischen und fachlichen Entscheidungen in der Planungsphase nur schwer oder gar nicht treffen. Im Gegensatz dazu werden im Unternehmen die Planung und das Design von erfahrenen Mitarbeitern durchgeführt, um ein eventuelles Projektscheitern zu vermeiden. Im Unterricht ist es daher nötig, flexibel auf die vorhandenen Kompetenzen der Lernenden einzugehen und eventuell Tutorien oder Hilfen in dieser Planungsphase anzubieten. Der Lehrende tritt als Moderator und Coach auf und steuert ggf. bei Fehlentwicklungen gegen um ein Scheitern zu vermeiden. Ein Scheitern wäre für die Lernmotivation fatal, obwohl es durchaus zu einem Kompetenzzuwachs bei den Lernenden beiträgt. Die Abschlusspräsentation und ein Feedback schließen das Konzept ab.

Der Unterrichtsablauf stellt sich im Detail wie folgt dar:



Abbildung 1: Unterrichtskonzept

### **Projektsuche und Vorbereitung**

In dieser Phase unseres Unterrichtskonzeptes steht die Sammlung von Projektideen im Vordergrund. Die Betriebe werden durch den Lehrenden/Lernenden kontaktiert und der zeitliche und fachliche Rahmen abgeklärt. Zum Beispiel in unseren durchgeführten Projekten richtete sich die Wahl des Themas an folgenden technologischen Punkten: Einsatz einer objektorientierten Programmiersprache, objektorientiertes Design, breite Nutzung von grundsächlichen Technologien und Verfahren (z.B.: Datenbanken, ODBC, JDBC XML, etc...), Unabhängigkeit von proprietären Lösungen in den Unternehmen, kein finanzieller Vorteil für die Unternehmen (Sparen von Entwicklerkosten). Fokus ist die Erarbeitung und Vertiefung von objektorientierter Softwareentwicklung und Modellierung mit UML- Diagrammen.

Wünschenswert ist ebenso ein Projektthema, das über die reine Technologieumsetzung hinaus einen Diskurs zu anderen Themen, eine breite gesellschaftliche Relevanz und eine für die Arbeitswelt hohe Bedeutsamkeit besitzt. Die zu erreichenden Handlungskompetenzen im Projekt sind Teamwork, soziale Interaktion in Gruppen, Kommunikationstechniken anwenden, zielgerichtetes Arbeiten, fächerübergreifendes Umsetzen von Fähigkeiten/Kenntnissen, Hilfsbereitschaft und kundenfreundliches Auftreten.

## Projektauftrag

Die Projektübergabe erfolgt im Unternehmen. Damit wird erreicht, dass die Lernenden einen Bezug zum Projekt erlangen und den Nutzen für den Kunden erkennen. Das Unternehmen stellt sich kurz dar und erläutert die Projektanforderung. Die Anforderungsbeschreibung und das Lastenheft werden vom Unternehmen bereitgestellt. Zusätzlich werden Hilfen zu speziellen Technologien geliefert (z.B.: Links, Bücher, eventuelle online-Kurse...). In einem offenen Gespräch werden Unklarheiten ausgeräumt, Fragen diskutiert und die jeweiligen Ansprechpartner festgelegt.



Abbildung 2: Übergabe des Projektes im Betrieb

## Organisation und Planung

Nachdem das Projektziel der Gruppe bekannt ist, erfolgt die weitere Bearbeitung des Projektes in der Schule. In einem offenen Klassengespräch unterteilt die Klasse die Aufgabe in einzelne Arbeitspakete. Diese Aufgabenpakete werden im Klassenverbund detailliert definiert und beschrieben. Im nächsten Schritt müssen diese Aufgabenpakete den entsprechenden Gruppen und Lernenden, basierend auf den individuellen Kompetenzen und noch zu fördernden Kompetenzen, zugeordnet werden. Hierbei stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, einem Erfahrenen ein entsprechendes Aufgabenpaket zu überlassen oder einen gänzlich Unerfahrenen in diesem Bereich einzusetzen. Ebenso sollen die persönlichen Neigungen und Interessen der Lernenden berücksichtigt werden, um deren Motivation zu stärken. Für die Lösung dieses Dilemmas wählen wir folgendes Vorgehen:

1. Feststellung der Kompetenzen der einzelnen Lernenden in den einzelnen Arbeitspaketen, basierend auf einem Klassengespräch und den jeweiligen Erfahrungen und Leistungen der Lernenden aus vergangenen Unterrichten.
2. Feststellung der Interessen der Lernenden und Wünsche für die Wahl eines Arbeitspaketes. Die Lernenden führen eine Priorisierung der gewünschten Arbeitspakete durch.

Nach dieser Analyse zeigte sich in den von uns durchgeführten Projekten, dass kein Lernender in allen Arbeitspaketen die entsprechenden Kompetenzen besaß, jedoch jeder Lernende mindestens in einem Bereich die entsprechenden Kompetenzen hatte. Die Lernenden wählten nicht nach ihren Kompetenzstärken die jeweilige Gruppe aus, son-

dern ließen sich von ihren Interessen leiten. Die Gruppen werden jetzt basierend auf dieser Analyse zusammengestellt. Falls bei einem Lernenden schon die jeweiligen Kompetenzen vorhanden sind (z.B.: bei einem erfahrenen Entwickler) so wird der Lernende in die nächste von ihm priorisierte Gruppe zugeordnet (z.B.: Zuordnung zur Gruppe „Präsentation“). Die Abbildung 3 zeigt für das Projekt „Rescouse Bundles“ die Gruppenaufteilung. Eine Gruppe entwickelt das Softwaredesign in Kooperation mit der Gruppe „Programmierung“, die die Klassen in JAVA realisiert und dokumentiert. Eine andere Gruppe entwickelt die Oberfläche der Anwendung mit Hilfe eines Eclipse-Plugins. Eine Gruppe ist für die Flip-Charts und die Abschluss-Präsentation verantwortlich, während eine andere Gruppe die Aufgabe erhält, den Entwicklungsprozess zu dokumentieren, die Kommunikation mit dem Unternehmen zu gewährleisten und zu steuern.



Abbildung 3: Beispiel der Aufteilung der Gruppen in der Klasse IuK F1a

### Realisierung und Implementierung

Wie bereits erwähnt ist ein Schulprojekt nicht mit einem Projekt in einem Betrieb zu vergleichen. Ebenso ist ein Schulprojekt, wie es [Fr02] vorschlägt, in Bezug auf ein Softwareprojekt in der Industrie nicht anwendbar. Das Problem bei der Bearbeitung und vor allem bei der Planung eines Projektes ist, dass die Lernenden nicht die notwendigen Informationen und Kompetenzen im Vorfeld besitzen. Diese sollen erst im Projekt erlangt werden. Nachdem die Gruppen eingeteilt sind, wird daher jeder Gruppe eine individuelle Förderung durch Tutorien, Literaturangaben und Gesprächen angeboten.

Die grundlegende Softwarearchitektur und das Softwaredesign werden, je nach Kompetenzstand der Klasse, gemeinsam erarbeitet. Die regelmäßigen Teammeetings stellen für diese Hilfestellungen den nötigen Rahmen dar. Eventuelle Rückfragen, Unklarheiten und Detailfragen werden mit den Ansprechpartnern des Unternehmens abgesprochen und geklärt.

### Abschluss und Präsentation

Nach der Planung, Realisierung und entsprechenden Test wird das Projekt bei der Firma präsentiert und die entwickelte Software übergeben. In einem Abnahmeprotokoll wird der Stand der Zielerreichung festgehalten und auf Fragen des Kunden/Unternehmens eingegangen.



Abbildung 4: Realisierung in der Berufsschule

### **Reflexion und Feedback**

Nach der erfolgreichen Übergabe an das Unternehmen geht es daran, das Projekt innerhalb der Klasse zu reflektieren. Dabei wird ein anonymisierter Feedbackbogen eingesetzt, um die Akzeptanz dieses Projektes bei den Lernenden zu ermitteln, Kritik zu erhalten, die Motivation und den persönlichen Nutzen für die Lernenden festzustellen und zu hinterfragen, ob solche Projekte als sinnvoll erachtet werden.

### **Kompetenzermittlung**

Auf Grund der unterschiedlichen Gruppenarbeiten und individuell zu unterscheidenden Leistungen wird auf die Transparenz der Kompetenzermittlung und der Notenfestlegung besonderen Wert gelegt. Auch geschieht die Benotung der Arbeiten im Hinblick auf die Abschlussprüfung. Die praktische Abschlussprüfung der IuK Prüfungen besteht aus einem Projekt, das die Prüfungskomponenten Projektdokumentation, Präsentation und Fachgespräch enthält [Br00]. Diese drei Komponenten spiegeln sich auch in der Bewertung unseres Projektes wider. Nachdem die Gruppen eingeteilt sind, werden die zu erbringenden Leistungen und die zu erreichenden Fachkompetenzen individuell mit der Gruppe besprochen, gewichtet und schriftlich festgehalten.

Hierbei wird zwischen den zu erarbeitenden Fachkompetenzen und den zu erbringenden Handlungskompetenzen unterschieden. So wird z.B. für die Gruppe „Präsentation“ und „Dokumentation“ die zu bewertende Fachkompetenz nach der Bewertungsmatrix der IHK bewertet. Diese Bewertungsmatrix wird bei der praktischen Abschlussprüfung bei der Bewertung von Projektarbeit und Präsentation eingesetzt [Br00].

Bei der Gruppe „Programmierung“ könnten die Fachkompetenzen „Funktion des Programms“, „Test“ und „Dokumentation“ ein Leistungsmerkmal sein. Der Gewinn, eines Einzelnen, an Handlungskompetenz in einem Projekt, ist dagegen schwerer zu bewerten. Die Einsatzfreude, die Kommunikationsbereitschaft mit den Teammitgliedern, Annahme der Tutorien, gegenseitige Hilfestellungen, selbstständige Lösungsfindung und die Übernahme von Verantwortung können Leistungsmerkmale sein, die am Anfang des Projekts mit der Klasse ausgehandelt werden. Am Ende des Projekts erfolgt ein Diskurs zwischen Eigen- und Fremdbewertung.

### 3 Durchgeführte Unterrichte

Aufbauend auf diesem Konzept wurden in der Vergangenheit zwei Projekte in zwei unterschiedlichen Klassen mit der FERNBACH-Software S.A. Luxemburg durchgeführt.<sup>1</sup> Der zeitliche Rahmen umfasste 2-4 Unterrichtsstunden in einem Zeitraum von 3 Monaten. Das kooperierende Unternehmen ist eine Softwarefirma, die sich auf die Entwicklung bankenspezifischer Produkte und Dienstleistungen spezialisiert hat.

Unsere durchgeführten Projekte liegen im 2. Lehrjahr, so dass sichergestellt ist, dass die Lernenden gewisse Grundkompetenzen in der Gruppenarbeit besitzen und der zeitliche Abstand zur Abschlussprüfung groß genug ist, um eventuelle fehlende Kompetenzen bis dahin aufzuarbeiten. Im 2. Ausbildungsjahr steht die objektorientierte Softwareentwicklung im Vordergrund. Elementare Grundlagen der strukturierten und der objektorientierten Programmierung sind bei den Lernenden vorhanden. Die Projekte werden im Folgenden kurz dargestellt.

#### 3.1 Projekt: Grafische Darstellung eines Zahlungsplanes

Aufgabe des Projektes war es, für ein Kreditinstitut die Zahlungsströme eines Kredites zu visualisieren. Die in einem Zahlungsplan vorliegenden tabellarischen Daten sollten aus einer Datenbank gelesen und grafisch dargestellt werden (Abbildung 5). Das Thema Kredit stellt einen breiten Bezug zur Lebenswelt der Jugendlichen dar, da hier die oft angepriesenen Ratenkredite thematisiert wurden. Dies stellt gleichzeitig einen gesellschaftlichen Diskurs her. Eine Recherche der zur Verfügung stehenden Java-Bibliotheken für die Visualisierung von Diagrammen ging der Entwicklung voraus.

Ziel war es unter anderem auch, fächerübergreifend das Thema Kredit und Kreditvergabe zu thematisieren und in das Projekt zu integrieren. Diese theoretischen Erkenntnisse wurden durch die Lernenden in einer Webseite integriert. (Abbildung 6)

#### 3.2 Projekt: Editor für die Resource-Bundle-Dateien

In diesem Projekt ging es um das Erstellen von sprachunabhängigen Java-Programmen mit Hilfe der so genannten Resource-Bundle-Dateien. Resource-Bundle-Dateien werden für eine Sprache erstellt und dann komplett in eine andere Sprache übersetzt. Läuft nun die Anwendung in der neuen Sprache, so müssen nur diese Resource-Bundle-Dateien ausgetauscht werden (Abbildung 7). Bei einer späteren Änderung oder Pflege der Software musste die ganze Resource-Bundle-Datei übersetzt werden. Damit bei einer späteren Änderung des Programms nur die veränderten Stellen übersetzt werden müssen, wurde ein Editor entwickelt, der die Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch verwaltet (Abbildung 8). Die Oberfläche wurde als Plugin in die Eclipse-Umgebung eingebunden. Hierbei waren verschiedene gesellschaftliche Aspekte wie Globalisierung, Öffnung der Märkte und der härtere Wettbewerb der gesellschaftliche Bezug. Des Weiteren konnten die Lernenden ihre englischsprachige Kompetenz weiterentwickeln.

---

<sup>1</sup> Die Flip-Charts, die Präsentationen und die Diagramme können unter [Info2007@repp.eu](mailto:Info2007@repp.eu) bezogen werden.



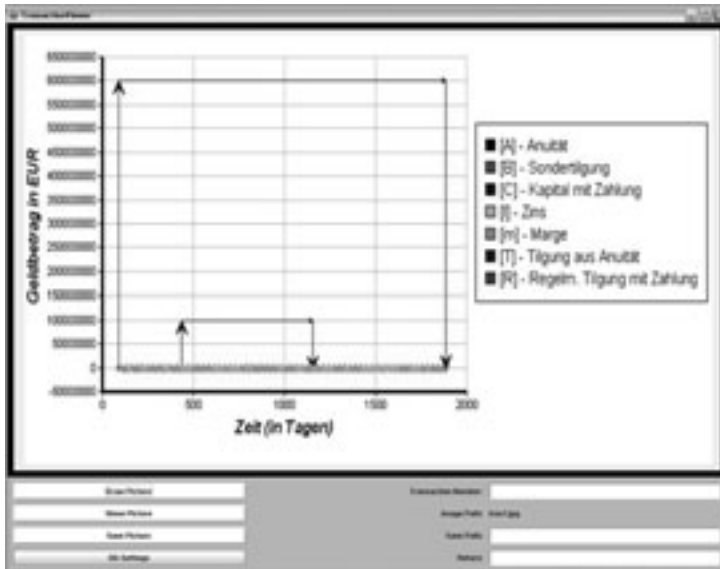


Abbildung 5: Anwendung für die „Visualisierung des Zahlungsverkehrs“

Abbildung 6: Theoretische Inhalte zusammengefasst in einer Web-Seite

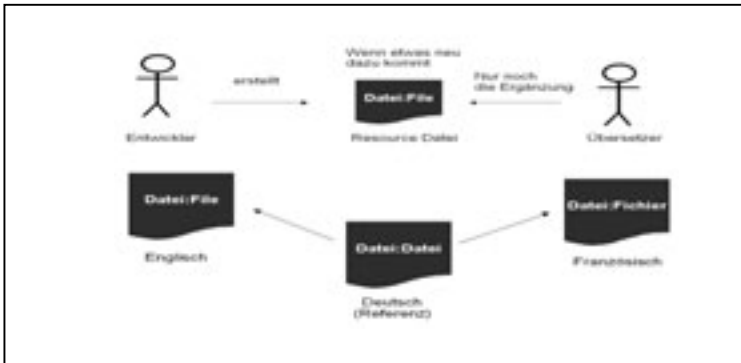


Abbildung 7: Prinzip des Editors für Resource-Bundle-Dateien

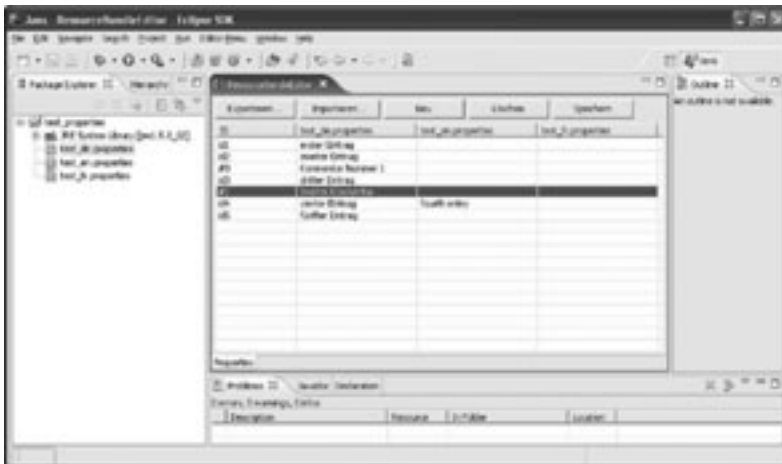


Abbildung 8: Oberfläche des Resource-Bundle-Editors

#### 4 Schlussfolgerung und Ausblick

Hauptkennzeichen unseres Konzeptes ist die Integration einer Aufgabe aus dem Betrieb in den Unterrichtsalltag. Ein Projekt wird von einem Betrieb in Auftrag gegeben und intensiv und reflektiert in der Schule bearbeitet. Dies grenzt sich von einem reinen Schulprojekt und von einem reinen Wirtschaftsprojekt ab, da einerseits auf die Schwächen der Projektmitglieder in der Schule eingegangen werden kann und auf der anderen Seite ein enger Bezug zur Arbeitswelt besteht. Ein entscheidender Vorteil dieses Vorgehens ist die Motivation der Lernenden und die Viabilität für die Lernenden. Beim Feedbackgespräch und bei der Auswertung der Bewertungsbögen war dies bei allen Lernenden positiv beurteilt worden. Die Lernenden nahmen es begeistert auf, den Schulalltag zu verlassen und eine „praktische“ Aufgabe zu bearbeiten.

Das Projekt stellte einen Bezug zur Arbeitswelt der Lernenden her. Aktuelle technologische und organisatorische Entwicklungen in den Unternehmen konnten so nachvollzogen und in den Unterricht integriert werden. Nicht nur der Lernende entwickelt sich und lernt, sondern auch der Lehrende behält den Bezug zur Praxis und kann auf die Bedürfnisse der Unternehmen reagieren und die Anforderungen in seinen Unterricht einbringen. Die Verzahnung von Betrieb und Schule erfolgt hier sehr eng. Ebenso ist das breite Spektrum an Themen und Querbeziehungen zu gesellschaftlichen Themen von Vorteil.

Nachteilig waren die Kommunikationsprobleme auf Grund der zeitlichen Beschränkung auf 2 Wochenstunden und die örtliche Entfernung zwischen Auftraggeber und Schule. In den Feedbackbögen wurde der Kommunikationsfluss als der größte Kritikpunkt angesehen. Die Lernenden kritisierten, dass die Aufgabenstellung des Unternehmens nicht ganz klar war, die Kommunikation innerhalb der Gruppen schwierig war und die Abstimmung nicht optimal verlief. Dies stellt noch einen Lerneffekt dar, weil erfahrungsgemäß die Kommunikation der Projektpartner zwischen Erfolg und Misserfolg entscheidet. Kritik kam von anderen nicht beteiligten Firmen. Diese Firmen hatten Bedenken, dass die Auszubildenden im Namen der Schule für andere Unternehmen kostenlos arbeiten. Hier ist zu bedenken, dass der Aufwand und die Kosten für das kooperierende Unternehmen in keinem Verhältnis zum direkten wirtschaftlichen Nutzen des Projektes standen.

Einige Kompetenzen können auf Grund der Gruppenstrukturen nicht gleichmäßig bei allen Lernenden erarbeitet werden, aber im Rahmen dieses Projektes ist es erst möglich auf die individuellen Kompetenzschwächen und Wünsche der einzelnen Lernenden intensiv einzugehen. Wir sehen diese Projekte als sinnvolle Ergänzung zum Schulalltag, als unterstützende Hilfe für das berufliche Projektgeschäft und als wertvolle Vorbereitung auf die Abschlussprüfung an.

## Literaturverzeichnis

- [AS98] Arnold, R.; Schübler, I.: Wandel der Lernkultur. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1998; S. 76 ff.
- [Be06] Becker, M; Spöttl, G.; Dreher, R.; Doose C.: Berufsbildende Schulen als eigenständig agierende lernende Organisationen. – Forschungsbericht der Bund-Länder-Kommission, Heft 135, Bonn, 2006, S. 28, S.99-100, S.127.
- [Bo01] Bonz, B.: Didaktik der beruflichen Bildung, Berufsbildung konkret. Schneider Verlag GmbH, Hohengehren, 2001; S. 186 und S. 220ff.
- [Br00] Breuer, K.U.: Umsetzungshilfen für die neue Prüfungsstruktur der IT - Ausbildung, Abschlussbericht. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bonn, 2000.
- [Fr02] Frey, K.: Die Projektmethode. 9. Auflage, Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2002.
- [Gu02] Gudjons, H.: Krisen als Wandlung im Lehrerberuf. In Pädagogik: Heft 11/2002; S. 6-12.
- [Ho98] Hoffmann, N.: Selbstorganisiertes Lernen in (berufs-)biographischer Reflexion. Julius Klinkhardt – Verlag, Bad Heilbrunn, 1998; S. 7.
- [KF05] Koubek J., Friedrich, S. (Hrsg.): Informatische Allgemeinbildung. In Tagungsband der 11. GI Fachtagung Informatik und Schule – Infos 2005, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, S. 57-66.
- [Li07] Linckels S., Repp S., Karam N., Christoph Meinel: The Virtual Tele-TASK Professor - Semantic Search in Recorded Lectures. ACM SIGCSE'07, Covington, Kentucky, USA, 2007, S. 50 - 54

- [Ot00] Ott, B.: Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Cornelsen Verlag, Berlin, 2000; S. 38 ff.
- [SB05] Schulte, C.; Brinda, T.: Beiträge der Objektorientierung zu einem Kompetenzmodell des informatischen Modellierens. In Tagungsband der 11. GI Fachtagung Informatik und Schule – Infos 2005, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, S. 137-148.
- [Si03] Siebert, H.: Pädagogischer Konstruktivismus. Luchterhand, München, 2003.
- [Sc00] Schelten, A.: Begriffe und Konzepte der berufspädagogischen Fachsprache. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 2000; S. 100-103.
- [VWF05] Vocke, H., Woigk, U., Friedrich, S. (Hrsg.): Software- Engineering in der beruflichen Ausbildung- Simulation realer Projektsituationen. In Tagungsband der 11. GI Fachtagung Informatik und Schule – Infos 2005, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, S. 297- 307.