

September 2003

Der Baukasten "Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML": Berufliche Weiterbildung in der Software-Industrie

Ines Grützner

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering, Ines.Gruetzner@iese.fraunhofer.de

Silke Steinbach-Nordmann

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Michael Ochs

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Christian Bunse

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2003>

Recommended Citation

Grützner, Ines; Steinbach-Nordmann, Silke; Ochs, Michael; and Bunse, Christian, "Der Baukasten "Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML": Berufliche Weiterbildung in der Software-Industrie" (2003). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2003*. 101. <http://aisel.aisnet.org/wi2003/101>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2003 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

In: Uhr, Wolfgang, Esswein, Werner & Schoop, Eric (Hg.) 2003. *Wirtschaftsinformatik 2003: Medien - Märkte - Mobilität*, 2 Bde. Heidelberg: Physica-Verlag

ISBN: 3-7908-0111-9 (Band 1)

ISBN: 3-7908-0116-X (Band 2)

© Physica-Verlag Heidelberg 2003

Der Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“: Berufliche Weiterbildung in der Software-Industrie

**Ines Grützner, Silke Steinbach-Nordmann,
Michael Ochs, Christian Bunse**

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Zusammenfassung: Der in den vergangenen Jahren erwartete Boom des E-Learning ist nicht so eingetreten wie ursprünglich erhofft. Verschiedene Gründe sind hier, gerade im Bereich der KMUs, für eine Nicht-Annahme des Konzepts E-Learning verantwortlich. Doch ist speziell die Weiterbildung von Fachpersonal und der Auf- und Ausbau von Kompetenz für KMUs ein essenzieller Bestandteil der Sicherung des langfristigen Überlebens. Aus einer Analyse der Gründe für den Fehlschlag des E-Learnings, des pädagogischen Konzepts des hybriden Lernens und typischer Geschäftsmodelle im Aus- und Weiterbildungsbereich wurde am Fraunhofer IESE der modulare Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ geschaffen. Ziel des Baukasten ist es, aus einer Bedarfsanalyse heraus maßgeschneiderte, kostengünstige und Nutzen bringende, im Lernerfolg und Wissenstransfer nachhaltige Weiterbildungsangebote für KMUs im Bereich der objektorientierten Software-Entwicklung mittels web-basiertem Training, Präsenzschulung, Tutoring und Coaching zu ermöglichen.

Schlüsselworte: Blended Learning, hybrides Lernarrangement, modulares Weiterbildungsangebot, Objektorientierung, Nachhaltigkeit

1 Spannungsfeld „Berufliche Weiterbildung“

Obwohl die Notwendigkeit systematischer und kontinuierlicher beruflicher Weiterbildung für das Individuum und Unternehmen unbestritten ist, ist die Weiterbildungsbereitschaft deutscher Unternehmen, insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen erschreckend gering. Der Nutzen von Weiterbildung wird oft nicht ausreichend erkannt, ist zugegebenermaßen auch nur schwer mess- und quantifizierbar. Doch fehlende oder unzureichende Weiterbildung wird sehr schnell spürbar, wenn die Leistungs- und die Wettbewerbsfähigkeit abnehmen, weil aktuelle Marktanforderungen nicht mehr erfüllt werden können.

Gerade Software-Unternehmen und Software-Entwicklungsabteilungen von Unternehmen benötigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die aktuelle Technologien und Anwendungen beherrschen und anwenden können. Doch auch in der Software-Branche wirkt sich die gegenwärtige Konjunkturkrise hemmend aus. Die Folge: Weiterbildung wird zu einem der bevorzugten Einsparbereiche und zunehmend in die Eigenverantwortung von Arbeitnehmern, die sich in ihrer Freizeit qualifizieren sollen, gedrängt. Eine Unternehmenspolitik, die auf den ersten Blick nachvollziehbar erscheint, mittelfristig jedoch zu ungenügend qualifiziertem Fachpersonal und Defiziten in der Unternehmenskompetenz führt, was in einem Verlust von Wettbewerbsvorteilen enden kann.

Weiterbildungsangebote für kleine und mittlere Unternehmen (KMUs), zu denen viele Software entwickelnde Unternehmen zählen, müssen Lösungen anbieten, die auf die spezifischen Problemlagen von KMUs eingehen:

- KMUs haben im Vergleich zu Großunternehmen nur geringe Ressourcen für Weiterbildungsmaßnahmen zur Verfügung.
- Die einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden im Arbeitsprozess dringend gebraucht und können nicht für zeitintensive Seminare freigestellt werden.
- Die hohe Arbeitsbelastung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter lässt kaum Freiräume für Lernprozesse während der Arbeitszeit.

In den letzten Jahren galt E-Learning als die Lösung schlechthin für eine flexible, arbeitsintegrierte, bedarfsgerechte und individualisierte Weiterbildung. Tatsächlich wurde E-Learning aber nur äußerst zögernd angenommen. Gründe aus der Sicht der Anwender hierfür werden in einer Umfrage vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) [FoZi03] genannt:

- Viele Arbeitsplätze sind für arbeitsplatznahe E-Learning-Lösungen schlecht geeignet. Es fehlen die zeitlichen Freiräume, die geeignete Lernumgebung, vor allem aber der Zugang zum Intranet- bzw. zum Internet.
- Den Unternehmen fehlt Erfahrung mit der neuen Lernform E-Learning.
- Die Einführung von E-Learning verursacht zu hohe Kosten.
- Es werden Gefahren für den Datenschutz sowie der mögliche Missbrauch durch die Benutzer befürchtet.
- Es entsteht ein zu großer Aufwand bei der Pflege der Inhalte.
- Bisläng fehlt ein entsprechendes Softwareangebot für spezifische Themenstellungen.
- Personalverantwortliche und das Bildungspersonal sind ungenügend auf die Planung und Einführung von E-Learning in einem Unternehmen vorbereitet.

Hinzu kommen aus Sicht der Autoren:

- Unsicherheiten bei der Auswahl von Dienstleistern (Provider, Content-Anbieter, Tutoren)
- Fehlende Qualitätsstandards zur Bewertung von E-Learning-Angeboten
- Mangelndes Vertrauen seitens der Vorgesetzten in die Selbstlernfähigkeiten der lernenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Angst vor Kontrollverlust
- Tatsächliche Defizite der Lernenden, den persönlichen Lernprozess über längere Zeit eigenverantwortlich zu steuern
- Hohe Drop-out-Raten bei Lernenden durch fehlende personale Bezüge

Die Entscheidung für den Einsatz von E-Learning scheint in erster Linie abhängig zu sein von der Risiko- und Innovationsbereitschaft der Verantwortlichen in den Betrieben. Innovationsdruck, steigende und sich schnell ändernde Qualifikationsanforderungen oder auch die Internationalisierung der Märkte sind dagegen keine signifikanten Kriterien für eine Einführung [FoZi03].

Die erwartete Qualifizierungswelle mittels E-Learning ist ausgeblieben. Eine Überlegenheit dieser Lernform gegenüber anderen konnte nicht gezeigt werden. Daher werden nun vielseitig gestaltete Lernarrangements favorisiert, die E-Learning-Komponenten mit traditionellen Komponenten (Präsenzschulungen, Begleitmaterialien in Printform u.a.m.) kombinieren. „Hybride Lernarrangements“ [KeJe99] (auch als Blended Learning bezeichnet) nutzen die Vorteile flexiblen E-Learnings, fangen jedoch einen Teil der Nachteile durch das Bereitstellen eines sozialen Lernumfelds und eines strukturierten Lernprozesses auf.

Der in diesem Beitrag vorgestellte Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ stellt ein solches modulares Weiterbildungsangebot nach dem Blended Learning-Ansatz mit Elementen eines hybriden Lernarrangements dar. Im zweiten Kapitel werden die einzelnen Bausteine des Baukastens und deren Beziehungen vorgestellt. Im dritten Kapitel werden die didaktischen Überlegungen, die zur Konzeption des Baukastens geführt haben, betrachtet. Der Ablauf eines typischen Projekts zur Planung und Durchführung einer Schulungsmaßnahme mit dem Baukasten und die Vorteile dieses Projektansatzes für die nachhaltige Vermarktung der Leistungen und Angebote des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering (Fraunhofer IESE) ist Inhalt des vierten Kapitels. Abschließend wird eine Zusammenfassung dieses Beitrags sowie ein Ausblick auf die weitere Entwicklung und den Einsatz des Baukastens im fünften Kapitel gegeben.

2 Der Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“

Die Grundlage für die Entwicklung des Baukastens „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ war die Entwicklung der web-basierten Kurse der Reihe „UML interaktiv“ im Rahmen des Projekts „Fraunhofer Knowledge and Learning Network (FKN)“, der marktorientierten strategischen Vorlaufforschung der Fraunhofer-Gesellschaft e.V.. Hauptziel der Entwicklung war die Befriedigung der stetig wachsenden Nachfrage nach betrieblicher Weiterbildung durch das Fraunhofer IESE im Bereich der objektorientierten Software-Entwicklung, die mit klassischen Methoden der Weiterbildung, wie z.B. Präsenzseminaren, nicht mehr zu befriedigen war. Zusätzlich erwies sich die Heterogenität der Zielgruppe „Software-Entwickler“ der nachgefragten Maßnahmen in Bezug auf fachliches Wissen und berufliche Erfahrung, bedingt durch unterschiedliche berufliche und akademische Ausbildungen, als problematisch. Insbesondere die Durchführung effizienter Präsenzveranstaltungen wurde somit praktisch unmöglich. Um dieser Problematik systematisch zu begegnen, wurde von Beginn an geplant, Präsenzseminaren web-basierte Kurse vorzuschalten. Grund hierfür war insbesondere die Etablierung eines einheitlichen Grundwissen zur UML, welches vor der gemeinsamen Durchführung von Präsenzseminaren von den Teilnehmern einer Weiterbildungsmaßnahme erworben werden sollte. Aus dieser anfänglichen Idee entstand der Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“, der dem Kunden vier aufeinander aufbauende Bausteine bietet, die sowohl Online- als auch Präsenzphasen umfassen (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1). Die einzelnen Bausteine bestehen aus einem oder mehreren Elementen, wobei die einzelnen Elemente den Bedürfnissen der Kunden entsprechend ausgewählt und angepasst werden.



Abbildung 1: Die hierarchische Struktur der Bausteine des Baukastens "Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML"

2.1 UML Basis

Das Kernstück des Bausteins „UML Basis“ bildet der web-basierte Kurs „UML interaktiv“. Der Kurs ist in zwei Variationen, für verschiedene Zielgruppen erhältlich: für die Zielgruppe „Technisches Management (Entscheidungsträger)“ und für die Zielgruppe „Entwurfsingenieure“.

2.1.1 „UML interaktiv für Entscheidungsträger“

Der web-basierte Kurs „UML interaktiv für Entscheidungsträger“ vermittelt Informationen zur Entstehung, zum Einsatz und zu den Inhalten der objektorientierten Notation UML. Der Lernende erhält damit das fachliche und betriebswirtschaftliche Wissen zu UML, um eine fundierte Entscheidung über den Einsatz von UML in der Software-Entwicklung seiner Abteilung oder seines Unternehmens zu treffen und zu vertreten.

2.1.2 „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“

Der web-basierte Kurs „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ vermittelt über die Inhalte des Kurses für Entscheidungsträger hinaus das Wissen und die Fähig-

keiten, die einzelnen Diagrammarten von UML selbständig und in sehr guter Qualität zu erstellen.

Beide Kurse sind in kleine, übersichtlich strukturierte, inhaltlich geschlossene Lerneinheiten unterteilt, um dem Lernenden selbständiges und selbstorganisiertes Arbeiten, auch am eigenen Arbeitsplatz, zu ermöglichen. Fast alle Lerneinheiten enthalten interaktive Übungen, um den Lernenden die Möglichkeit zu geben, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten anzuwenden und eigenständig zu überprüfen.

Ergänzend zu den beiden Kursen stehen den Lernenden synchrone und asynchrone Kommunikationswerkzeuge wie Chat und Diskussionsforum zur Verfügung. Im Chat-Room und in einem Diskussionsforum können Sachfragen geklärt und Lern- und Arbeitstipps ausgetauscht werden. Jeder Lernende, der sich aktiv an der Diskussion im Forum beteiligt, erhält als Abschluss des Bausteins „UML Basis“ eine Teilnahmebestätigung.

2.2 UML Personal

Der Baustein „UML Personal“ bietet ergänzend zu den Angeboten des Bausteins „UML Basis“ ein Online-Tutoring zu beiden „UML interaktiv“-Kursen. Während des Tutoring begleiten Experten der objektorientierten Software-Entwicklung mit UML als Tutoren den persönlichen Lernprozess der Lernenden. In der einfachen Variante besteht die personelle Betreuung in der Beantwortung von fachlichen und methodischen Fragen der Lernenden. Dabei können die Tutoren gezielt auf eventuelle Schwierigkeiten jedes einzelnen Lernenden bedarfsorientiert reagieren und als „Facilitator“ methodische und inhaltliche Hinweise geben. Lernende, die den „UML interaktiv“-Kurs bearbeitet und sich aktiv an der Diskussion mit den Tutoren beteiligt haben, erhalten ebenfalls eine Teilnahmebestätigung.

In einer erweiterten Variante von „UML Personal“, die ausschließlich Unternehmen für die betriebliche Weiterbildung zur Verfügung steht, erhält der Lernende neben der fachlichen Betreuung individuelles Feedback zu themenbezogenen Arbeitsaufträgen. Diese Arbeitsaufträge werden vom Lernenden am persönlichen Lernort bearbeitet und elektronisch an den Tutor gesendet. Sie orientieren sich an der realen Komplexität einzelner Arbeitsschritte und unterstützen, neben der Erprobung und Selbstüberprüfung, den Wissenstransfer in ein konkretes Praxisfeld.

Nach Abschluss der erweiterten Variante von „UML Personal“ und damit nach Bearbeitung ihrer Arbeitsaufträge erhalten die Lernenden ein qualifiziertes Zertifikat. Dieses Zertifikat nennt die Themen der Arbeitsaufträge und enthält weiterhin eine individuelle Bewertung der eingereichten Lösungen.

2.3 “OO Practitioner (UML)”

Der Baustein “OO Practitioner (UML)” bietet Unternehmen in Verbindung mit dem web-basierten Kurs „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ Präsenzphasen und Projekt-Coachings an.

2.3.1 Präsenzphasen

Die Präsenzphasen (Seminare) des Bausteins “OO Practitioner (UML)” ermöglichen eine intensive Erarbeitung und Erprobung von verschiedenen Themen der objektorientierten Software-Entwicklung im Rahmen einer betrieblichen Weiterbildungsmaßnahme. Voraussetzung für die Teilnahme an den Präsenzphasen ist die erfolgreiche Teilnahme an der erweiterten Variante von „UML Personal“ (d.h. die erfolgreiche Bearbeitung der Arbeitsaufträge). Die Lerninhalte der Präsenzphasen sind auf den spezifischen Weiterbildungsbedarf des Unternehmens und der Lernenden abgestimmt und werden von pädagogisch erfahrenen Experten der objektorientierten Software-Entwicklung vermittelt.

2.3.2 „Projekt-Coachings“

Ein weiteres Angebot, das Unternehmen im Rahmen des Bausteins „OO Practitioner (UML)“ nutzen können, sind die sogenannten „Projekt-Coachings“. Zentraler Bestandteil eines Projekt-Coaching ist die eigenständige Umsetzung des in den web-basierten Kursen und den Präsenzphasen Gelernten in einem Pilotprojekt und damit der Transfer der Lerninhalte in die berufliche Praxis. Bei diesem Transfer berät und unterstützt der Coach die Lernenden bei der Projektbearbeitung, übernimmt gegebenenfalls Rollen innerhalb des Projektteams (zum Beispiel die des Qualitätssicherungsbeauftragten) und wertet die einzelnen Arbeitsergebnisse gemeinsam mit den Lernenden aus. Ein solches Pilotprojekt wird von Coach, Unternehmen und Lernenden gemeinsam definiert und orientiert sich dabei an realen Aufgabenstellungen des jeweiligen Arbeitsgebietes bzw. ist ein reales Projekt, in dem die Lernenden die erworbenen Fähigkeiten einsetzen.

Lernende, die an den Präsenzphasen bzw. am Projekt-Coaching teilnehmen, erhalten als Abschluss ein qualifiziertes Zertifikat. Dieses Zertifikat enthält eine detaillierte Darstellung der bearbeiteten Arbeitsaufträge und Leistungen in den Übungen der Präsenzphasen, sowie die Bewertung der dazugehörigen Lösungen durch den Coach.

2.4 „OO Designer (UML)“

Der Baustein „OO Designer (UML)“ umfasst, als umfangreichster Baustein des Baukastens „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“, die Elemente aller bisher dargestellten Bausteine und bietet zusätzlich eine Abschlussprüfung in

Anlehnung an das Prüfungsmodell der neuen IT-Berufe [BoWe02] an. Die Abschlussprüfung kann dabei in zwei verschiedenen Modi durchgeführt werden. Im ersten Modus bearbeitet ein Team aus zwei Lernenden innerhalb von zwei Stunden eine komplexe Aufgabe aus dem Bereich der objektorientierten Software-Entwicklung, dokumentiert die Ergebnisse schriftlich und präsentiert und „verteidigt“ seine Lösung in einem anschließenden Fachgespräch.

Im zweiten Modus bearbeitet ein mehrköpfiges Team unter Anleitung der Coaches über mehrere Wochen hinweg selbständig eine komplexe Abschlussarbeit, deren Aufgabenstellung den Berufs- und Tätigkeitsfeldern der Lernenden entnommen wird. Der Bearbeitungszeitraum richtet sich dabei nach der wöchentlichen Lernzeit, die den einzelnen Lernenden zur Verfügung steht. Die Ergebnisse der Abschlussarbeit werden anschließend von den Teams präsentiert und von dem Coach bewertet. Alle Lernenden, welche die Abschlussprüfung in einem der beiden Modi erfolgreich bestehen, erhalten ein „UML-Diplom“. Dieses „UML-Diplom“ ist ein qualifiziertes Abschlusszeugnis, das eine detaillierte Darstellung der bearbeiteten Arbeitsaufträge, der Leistungen in den Übungen der Präsenzphasen und der Abschlussprüfung, sowie die Bewertung der dazugehörigen Lösungen durch die Experten enthält.

Durch die beschriebene hierarchische Struktur des Baukastens „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ sowie durch den internen Aufbau der Bausteine aus verschiedenen Elementen (siehe Tabelle 1 für eine Zusammenfassung) wird ein Höchstmaß an Flexibilität bei der Gestaltung von bedarfsgerechten, unternehmens- und zielgruppenspezifischen Weiterbildungsmaßnahmen angestrebt. Voraussetzung für die Anpassung der Bausteine des Baukastens und ihrer Elemente an den Bedarf eines Unternehmens und seiner Mitarbeiter ist die Analyse der Zielgruppe, ihres Weiterbildungsbedarfs und ihrer Lernsituation. Deshalb wird Unternehmen, die für ihre Mitarbeiter eine Weiterbildungsmaßnahme mit dem Baukasten durchführen möchten, die Durchführung einer detaillierten Analyse und die Gestaltung des Curriculums der Maßnahme auf der Basis der Ergebnisse der Analyse angeboten. Damit wird sichergestellt, dass die Flexibilität des Baukastens optimal ausgeschöpft wird, um eine Weiterbildungsmaßnahme zu gestalten, die den Bedarf des Unternehmens und seiner Mitarbeiter bestmöglich befriedigt.

Baustein	Zielgruppe	Online-Komponenten (WBT, Betreuungsform, Kommunikation)	Präsenz-Komponenten	Abschluss-möglichkeiten
UML Basis	Einzelpersonen und Un- ternehmen	„UML interaktiv für Ent- scheidungsträger“ „UML interaktiv für Ent- wurfingenieure“	keine	Teilnahmebe- stätigung

		Chat Diskussionsforen		
UML Personal	Einzelpersonen und Unternehmen	„UML interaktiv für Entscheidungsträger“ „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ Tutoring Chat Diskussionsforen	keine	Teilnahmebestätigung
UML Personal (erweitert)	Unternehmen	„UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ elektronische Arbeitsaufträge Tutoring Chat Diskussionsforen	zwei	Zertifikat bei Bearbeitung aller Arbeitsaufträge
OO Practitioner (UML)	Unternehmen	„UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ elektronische Arbeitsaufträge Tutoring Chat Diskussionsforen	Zwei + weitere nach Absprache / abhängig von Bedarfsanalyse Coaching bei Umsetzung eines Transferprojektes	Zertifikat bei Bearbeitung aller Arbeitsaufträge und Bearbeitung eines Transferprojektes
OO Designer (UML)	Unternehmen	UML interaktiv für Entwurfsingenieure elektronische Arbeitsaufträge Tutoring Chat Diskussionsforen	Zwei + weitere nach Absprache / abhängig von Bedarfsanalyse Coaching bei Umsetzung eines Transferprojektes Prüfung	„Diplom“ nach Abschlussprüfung

Tabelle 1: Zusammenfassender Überblick über die Bausteine des Baukastens

3 Didaktische Überlegungen

Dokumentierte Erfahrungen [Haas01] beim Einsatz eines web-basierten Kurses zum Thema objektorientierte Analyse und Design (OOWBT) ohne personale Anbindung haben gezeigt, dass die Teilnehmer den didaktischen Aufbau des Selbst-

lernmaterials positiv beurteilten, die fehlende soziale Interaktion aber als negativ empfanden. Dies macht sich vor allem in einem Rückgang der Beteiligung bemerkbar. Hinzu kommt, dass Erläuterungen, Beispiele und Übungen teilweise als zu einfach, teilweise als zu komplex angesehen wurden.

Der Baukasten „Objektorientierte Software Entwicklung“ stellt eine Erweiterung des OOWBT dar und wurde, dem Ansatz von Kerres [Kerr01] folgend, als hybrides Lernarrangement (auch als Blended Learning bezeichnet) konzipiert.

Bei hybriden Lernarrangements steht die personale Betreuung im Vordergrund, wobei die gesamte Palette synchroner und asynchroner Kommunikationswerkzeuge genutzt werden kann. Die Förderung der bidirektionalen Kommunikation in Online-Kommunikationsgruppen (Chat/Diskussionsforen) und innerhalb von Präsenz- und Coaching-Phasen ermöglicht

- eine höhere Verbindlichkeit und Individualität bei der Rückmeldung von Tutoren auf Arbeitsaufträge und Fragen
- Kontakte und Gruppenbildung unter den Lernenden
- Kooperative Lern- und Arbeitsformen
- Beratung bei individuellen Schwierigkeiten, z.B. bei der Organisation des Lernprozesses
- Lernerfolgssicherung durch komplexe Aufgabenstellungen in Form von Arbeitsaufträgen, Projektarbeiten und Prüfungsaufgaben
- Berücksichtigung und Entfaltung von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit, Arbeitsplanung usw.

Mit der Ergänzung der web-basierten Kurse durch personelle Begleitung in elektronischer Form (Tutoring, Coaching¹) bzw. durch Präsenzphasen besteht die Möglichkeit, den Lernprozess an individuelle Bedürfnisse anzupassen. Durch die selbständige Bearbeitung komplexer Aufgaben („Arbeitsaufträge“) werden die Lerninhalte auf verschiedene Anwendungsfelder übertragen und praktisch angewendet. Die Tutoren bzw. Coaches begleiten die Lernenden bei der Aneignung und Anwendung der Inhalte. Dabei können sie gezielt auf eventuelle Schwierigkeiten reagieren und als „Facilitator“ methodische und inhaltliche Hinweise geben. Innerhalb der Präsenzphasen erhalten die Lernenden in der Präsentation und Diskussion

¹ Die Begriffe Tutoring und Coaching wird hier rollen- und aufgabenbezogen definiert. Ein Tutor begleitet den Lernprozess der Lernenden, indem er inhaltliche und lernorganisatorische Fragen beantwortet, Arbeitsaufträge verteilt, einfordert und bewertet. Außerdem moderiert der Tutor die Kommunikationsplattformen Chat und Diskussionsforum. Ein Coach übernimmt in den Präsenz- und Projektphasen die Aufgaben der Inhaltsauswahl und -vermittlung, betreut die Durchführung der Projektphasen und übernimmt gegebenenfalls verschiedene Rollen innerhalb der Projektteams. Beide Rollen können von derselben Person ausgefüllt werden.

ihrer Arbeitsergebnisse die Gelegenheit, ihre kommunikativen und reflexiven Fähigkeiten anzuwenden und zu erweitern.

3.1 Praxisbezug und Handlungsorientierung

Die Integration der Lerneinheiten im Modul „Arbeiten mit UML“ des web-basierten Kurses „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“ in ein virtuelles Beispielprojekt bietet sich durch die Praxisbezogenheit der Inhalte an. Die Lernenden bekommen einen Einblick in die Aufgabengebiete beteiligter Rollen und deren Arbeitsweisen während des Entwurfs eines Systems im Rahmen eines Projekts der objektorientierten Software-Entwicklung.

Die Arbeitsaufträge innerhalb des Moduls orientieren sich an der realen Komplexität einzelner Arbeitsschritte und unterstützen neben der Erprobung und der Selbstüberprüfung den Wissenstransfer in ein konkretes Praxisfeld.

Das Prüfungsmodell für den Baustein „OO Designer (UML)“ lehnt sich an den Prüfungsmodus der fünf IT-Ausbildungsberufe (Informatikkaufmann/-kauffrau; IT-System-Kaufmann/-Kaufrau; IT-System-Elektroniker/-Elektronikerin; Fachinformatiker/-in, Fachrichtung Anwendungsentwicklung; Fachinformatiker/-in, Fachrichtung Systemintegration) an. Auch innerhalb der Prüfung liegt der Schwerpunkt auf der selbständigen Anwendung der Lerninhalte in einem praxisbezogenen Projekt. In die Wertung miteinbezogen werden außerdem die Kompetenzen der Lernenden zur Darstellung und Verteidigung ihrer Entwürfe.

4 Weiterbildungsmaßnahmen mit dem Baukasten

Weiterbildungsmaßnahmen für Geschäftskunden, die nach dem Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ geplant und durchgeführt werden, sind in der Regel in einen mehrphasigen Projektverlauf eingebunden. Ein beispielhafter Projektverlauf für die Planung, Durchführung und Nachbereitung einer Weiterbildungsmaßnahme nach dem Baustein „OO Practitioner (UML)“ ist in Abbildung 2 dargestellt.

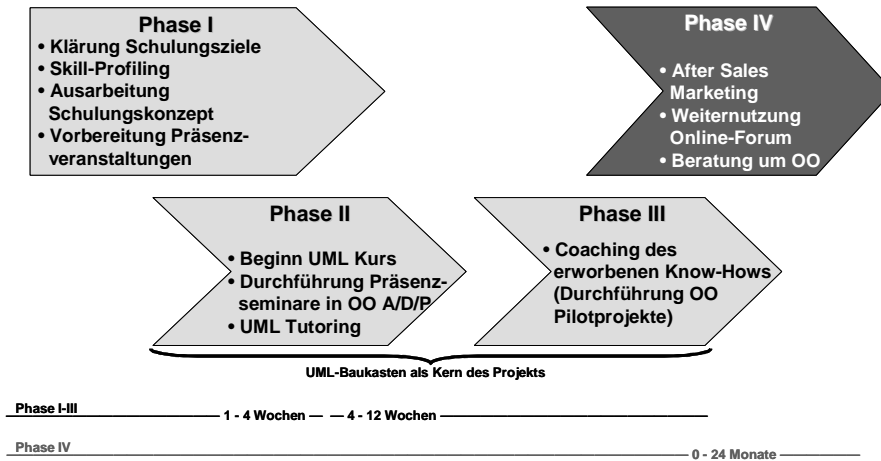


Abbildung 2: Beispielhafter Projekttablauf für die Planung, Durchführung und Nachbereitung einer Weiterbildungsmaßnahme zum Baustein „OO Practitioner (UML)“

In **Projektphase 1** findet nach der Festlegung der Ziele, die der Geschäftskunde mit der Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme erreichen will, eine detaillierte Analyse der Zielgruppe der geplanten Weiterbildungsmaßnahme statt. Diese ist eng an die Analyse des Weiterbildungsbedarf der Zielgruppe im Bereich der objektorientierten Software-Entwicklung gekoppelt. Die dabei eingesetzte Methode orientiert sich an der durch das Fraunhofer IESE entwickelten Skill Profiling-Methode „Qualisem-People“ [deHa⁺03]. Zweck des Skill-Profilings ist die dialogische Identifikation des tatsächlichen Qualifizierungsbedarfes der Kunden (Unternehmen, Lernende), die bedarfsbezogene Zusammenstellung von Lerngruppen und die Ableitung von Arbeitsaufträgen und Pilotprojekten, die dem Arbeitsumfeld der Kunden entsprechen. Grundlage des Skill-Profilings ist ein Soll-Profil im Bereich OO, das von Experten des Fraunhofer IESE (Expertensicht) zusammengestellt wurde. Das Soll-Profil enthält rollenspezifische Wissensbausteine und Kompetenzen, die von Professionals im Bereich UML/OO abgedeckt werden sollten. Im ersten Schritt priorisieren Personalverantwortliche des auftraggebenden Unternehmens (Unternehmenssicht) und potentielle Kursteilnehmer (Lernendensicht) die einzelnen Wissensbausteine und Kompetenzen aufgrund ihrer subjektiven Einschätzungen. Das Ergebnis ist ein an die jeweilige Kundensicht angepasstes, zweites Soll-Profil. Im zweiten Schritt markieren die Kunden welche Kompetenzen und welches Wissen ihrer Meinung nach bereits im Unternehmen vorhanden sind und welche noch aufgebaut werden müssen. Hieraus ergibt sich eine Einschätzung des Ist-Zustandes der vorhandenen OO/UML-Kompetenzen. Durch den Vergleich der Soll-Profile mit dem Ist-Zustand erfolgt in Abstimmung mit dem Kunden eine inhaltliche Schwerpunktlegung innerhalb der Präsenzphasen. Auch die Anzahl der Präsenzphasen kann den Qualifizierungswünschen und –bedürfnissen angepasst werden. Die zu den Präsenzphasen gehörenden Pilotpro-

jekte decken idealerweise möglichst viele der noch zu erwerbenden Kompetenzen ab. Eine konkrete Festlegung der Aufgabenstellungen des Projektes erfolgt ebenfalls in Absprache mit dem Unternehmen und den Lernenden.

Die Anwendung dieser multiperspektivischen Methodik (Expertensicht, Lernendensicht, Unternehmenssicht) soll gewährleisten, dass das inhaltliche und didaktische Schulungskonzept der Weiterbildungsmaßnahme und der in ihm enthaltenen Präsenzveranstaltungen auf differenzierten Analyseergebnissen und nicht allein auf Annahmen des auftraggebenden Unternehmens beruht. Dadurch soll die Akzeptanz bei den Endabnehmern und die Effektivität der Weiterbildungsmaßnahme erhöht werden

Projektphase 2 beinhaltet die Durchführung der eigentlichen Schulungsmaßnahmen, d.h. der Online- und der Präsenzveranstaltungen. Sie beginnt mit einem Auftakt-Workshop zum Kennen lernen von Lernenden und Tutoren sowie zur Information über den Ablauf der Schulungsmaßnahme.

Im Anschluss an diesen Workshop beginnt die Online-Phase, nach deren Abschluss die Lernenden selbständig UML-Diagramme erstellen können. Das dazu benötigten Grundlagen der UML werden mit Hilfe des web-basierten Kurses „UML interaktiv für Entwurfsingenieure“, der ihm angeschlossenen tutoriellen Betreuung sowie synchroner Online-Meetings und Chats vermittelt. Hinter „Grundlagen der UML“ verbergen sich zum einen Informationen rund um die UML und zum anderen detaillierte Information zu einzelnen Notations- bzw. Sprachelementen. Erstere helfen bei der Einschätzung, wann der Einsatz der UML einem Projekt Vorteile bringt. Dazu gehören unter anderem

- die Definition und Abgrenzung des Sammelbegriffs UML,
- die Entstehungsgeschichte der UML,
- die Vorteile der UML in der objektorientierten Software-Entwicklung und für Firmen, die sie einsetzen sowie
- Werkzeuge und Schulungsmöglichkeiten zur Arbeit mit der UML.

Unter den detaillierten theoretischen Grundlagen bezüglich der Notations- bzw. Sprachelemente wird dabei die Bedeutung und Anwendung einzelner Diagrammart, eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Elemente und ihrer Beziehungen untereinander sowie Schritte zur Erstellung jeder Diagrammart verstanden. Ebenso werden UML- Erweiterungsmechanismen und deren Anwendung eingeführt. Das dabei erworbene Wissen können Lernende anhand umfangreicher interaktiver Übungsaufgaben überprüfen und vertiefen.

Ziel der Online-Phase ist es, ein einheitliches Kompetenzniveau der Teilnehmer in bezug auf die Arbeit mit der UML aufzubauen. Insbesondere da die UML die Notation der im Baukasten vermittelten Methoden der objektorientierten Software-Entwicklung und damit ein wesentliches Arbeitsmittel der Lernenden in den Präsenzseminaren ist. Somit kann die Wissensvermittlung in den Präsenzveranstaltungen

tungen effizienter gestaltet werden, da die Teilnehmer in bezug auf ihre UML-Kenntnisse annähernd homogen sind und die Zeit zur Vermittlung von Grundlagenwissen eingespart und gewinnbringender genutzt werden kann. Während der Online-Phase erfolgt die zur Prüfung des Kenntnisstands der Teilnehmer nötige Lernerfolgskontrolle über Arbeitsaufträge, die von den IESE-Tutoren bewertet werden. Eine positive Bewertung der Arbeitsaufträge ist dabei zum einen die Zugangsvoraussetzung für die anschließenden Präsenzveranstaltungen, zum anderen aber auch ein Hilfsmittel zur Einteilung der Teilnehmer in homogene Gruppen, wenn aufgrund einer großen Teilnehmerzahl gleichzeitig mehrere Präsenzveranstaltungen zu demselben Thema durchgeführt werden müssen. Ein beispielhafter Ablauf von Phase 2 ist in [GrBu02] detailliert beschrieben.

Projektphase 3 dient dem nachhaltigen Transfer des in der zweiten Phase erworbenen Wissens in die Arbeitspraxis der Teilnehmer. Die Teilnehmer setzen dabei unter Anleitung der IESE-Dozenten ihr erworbenes Wissen in einem Pilotprojekt ein. Die Dozenten, die hier die Rolle von Coaches wahrnehmen, helfen dabei den Teilnehmern nach den didaktischen Prinzipien des Scaffolding und Fading ([Coll⁺90]; [Snid⁺00]) bei der Organisation ihrer Arbeit, bei der Bearbeitung ihrer Aufgaben und bei der Lösung von fachlichen Problemen. Während dieser Projektphase sind die Teilnehmer in das Forum zum web-basierten Kurs und zur objektorientierten Software-Entwicklung eingebunden. Dadurch können sie zur Lösung ihrer Probleme neben den Dozenten auch auf das Wissen und die Erfahrungen von Teilnehmern anderer Weiterbildungsmaßnahmen zurück greifen. Sie können aber gleichzeitig ihr Wissen und ihre Erfahrungen in ihren Spezialgebieten der objektorientierten Software-Entwicklung anderen Lernenden zur Verfügung stellen und somit selbst als Experten aktiv werden. Dieses Rollenmodell wird detailliert in [Pfah⁺01] vorgestellt.

Projektphase 4 ist eine der eigentlichen Schulungsmaßnahme nachgeordnete Phase. Sie dient vor allem der Anwendung des erworbenen und gefestigten Wissen in der Organisation des Kunden. Dies geschieht in Folgeprojekten, z. B. zur Einführung von Techniken, Methoden, Prozessen, Werkzeugen in die reale Arbeitsumgebung des Kunden, unter Anleitung des Fraunhofer IESE. Neben Projekten, die sich unmittelbar aus der Durchführung der Schulungsmaßnahme ergeben können, wird im Rahmen von After Sales Marketing-Aktivitäten auf neue Produkte und Entwicklungen zu ähnlichen oder anderen Themen des IESE-Portfolios aufmerksam gemacht.

Der beschriebene mehrphasige Projektansatz weist mehrere Vorteile auf, um eine langfristige Kooperation mit dem Kunden zu erreichen.

Neben der Ausrichtung am Bedarf der Mitarbeiter des Kunden ist das Forum zur objektorientierten Software-Entwicklung ein wichtiger Bestandteil des Baukastens, der eine fortgesetzte Kooperation ermöglichen kann. Da die Teilnehmer einer Weiterbildungsmaßnahme auch nach deren Abschluss Mitglieder im Forum blei-

ben können, stehen sie innerhalb einer lebendigen Community mit hohen personalen Bezügen im ständigen Kontakt mit Tutoren und Coaches.

Einen nicht unwesentlichen Anteil bei der Akquisition von Schulungsmaßnahmen hat das Geschäftsmodell für Projekte, welches z. B. für die Durchführung von Präsenzveranstaltungen nur die Bezahlung der Aufwände des Dozenten vorsieht und nicht, wie bei anderen Anbietern betrieblicher Weiterbildungsmaßnahmen, eine Bezahlung pro Teilnehmer. Durch diese unterschiedlichen Ansätze im Geschäftsmodell wird ab einer kritischen Masse von ca. 8-10 Teilnehmern eine Kostensparnis für den Kunden erreicht, die z.B. auf Wunsch des Kunden Nutzen bringend für ein Coaching in Pilotprojekten nach Abschluss der Schulungsmaßnahmen eingesetzt werden kann. Somit kann eine an den Bedarf des Kunden angepasste Schulungsmaßnahme mit Coaching zur Gewährleistung der Nachhaltigkeit der erlernten Inhalte zu etwa gleichen Kosten wie eine mehrtägige Präsenzschulung eines traditionellen Weiterbildungsanbieters möglich gemacht werden. Der hieraus resultierende Mehrwert liegt dabei klar auf der Hand.

Durch den Aufbau einer Schulungsmaßnahme auf Basis des Baukastens „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ aus Präsenz- und Online-Phasen unterschiedlicher methodischer Ausprägung sowie durch die Integration der Lernenden in eine lebendige Community wird eine umfangreiche soziale Komponente integriert. Neben einer Personalisierung der Online-Phasen wird durch diese soziale Komponente auch eine angeleitete Einführung der Lernenden in das Online-Lernen sowie eine durchgängige Unterstützung während des Online-Lernens geleistet, die zu einer Steigerung der Selbstlernkompetenz der einzelnen Lernenden führen kann.

Ein spezieller Vorteil für KMUs ist das Hosting der web-basierten Kurse und des Forums durch das Fraunhofer IESE, da sie selbst keine eigene teure Infrastruktur aufbauen müssen. Somit werden die Kosten für die Weiterbildung noch einmal reduziert und der Zugang für KMUs zu qualitativ hochwertiger Weiterbildung erleichtert. Außerdem erhalten die Mitarbeiter der KMUs Zugang zu Expertenwissen und -erfahrungen von außerhalb ihres Unternehmens, wodurch es ihnen möglich wird, sich ständig zu den neuesten Themen der objektorientierten Software-Entwicklung zu informieren und weiterzubilden, um die Wettbewerbsfähigkeit der KMU zu erhalten.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Systematische und kontinuierliche Weiterbildung ist ein wichtiges Element, um die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu erhalten bzw. zu erhöhen. Dies gilt besonders für Unternehmen der Software-Industrie, da die Innovationszyklen in dieser Branche sehr kurz sind. In Zeiten wirtschaftlicher Stagnation wird aber

häufig zuerst an der Weiterbildung der Unternehmensmitarbeiter gespart. Insbesondere KMUs verzichten auf die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter, da sie zum einen die hohen Kosten für Weiterbildungsveranstaltungen nicht aufbringen können und zum anderen die Ausfallzeiten ihrer Mitarbeiter für den Besuch dieser Veranstaltungen nicht kompensieren können. E-Learning als zeit- und ortsunabhängige sowie kostengünstigere Methode der Weiterbildung war als Lösung der genannten Probleme eingeführt worden, konnte aber die Erwartungen nicht erfüllen. Deshalb werden immer häufiger modulare, hybride Ansätze beziehungsweise Blended Learning-Ansätze zur Realisierung von bedarfsorientierten, effizienten Weiterbildungsmaßnahmen genutzt. Der in diesem Beitrag vorgestellte Baukasten „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ ist solch ein Ansatz. Durch seinen modularen, flexiblen Aufbau können auf den konkreten Bedarf eines Unternehmens abgestimmte Weiterbildungsmaßnahmen konzipiert und durchgeführt werden. Der Baukasten bietet neben der Möglichkeit zur bedarfsorientierten Weiterbildung durch die Einbindung in einen mehrstufigen Projektansatz auch ein großes Potential zur langfristigen Kundenbindung und damit zur nachhaltigen Vermarktung der Leistungen und Produkte des Fraunhofer IESE.

Die Vermarktung des Baukastens „Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML“ nach dem vorgestellten mehrphasigen Projektansatz hat Anfang diesen Jahres begonnen. Derzeit befindet sich die Entwicklung der Website zum Baukasten www.UML-Kurs.de in der Endphase. Das Fraunhofer IESE steht aber bereits jetzt im Kontakt mit Interessenten. Erste Ergebnisse über den Erfolg der Vermarktungsstrategie und über die Effizienz von Weiterbildungsmaßnahmen, die nach dem modularen Konzept des Baukastens durchgeführt werden, werden voraussichtlich im Herbst dieses Jahres vorliegen. Neben der Vermarktung des Baukastens wird derzeit an der Erweiterung des Baukastens um einen web-basierten Kurs zur Einführung in die komponentenbasierte Software-Entwicklung nach der KobRA-Methode [Atki⁺01] gearbeitet, um in Zukunft auch dieses spezielle Thema der objektorientierten Software-Entwicklung vermitteln zu können.

Acknowledgements

Die Entwicklung der WBTs, die in diesem Beitrag vorgestellt wurden, wurde teilweise im Projekt “Fraunhofer Knowledge & Learning Network (FKN)” im Rahmen der strategischen Vorlaufforschung der Fraunhofer Gesellschaft durchgeführt.

Literatur

- [Atki⁰¹] Atkinson, C.; Bayer, J.; Bunse, C.; Kamsties, E.; Laitenberger, O.; Laqua, R.; Muthig, D.; Paech, B.; Wuest, J.; Zettel, J.: *Component-based Product Line Engineering with UML*, London: Addison Wesley, 2001.
- [BoWe02] Borch, Hans/Weißmann, Hans (Hrsg.): *IT-Berufe machen Karriere. Zur Evaluation der neuen Berufe im Bereich Information und Telekommunikation*. Bielefeld: Bertelsmann, 2002.
- [Coll⁹⁰] Collins, A.; Brown, J.S.; Newman, S.E.: *Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics*. In: L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum 1990, S. 453-494.
- [deHa⁰³] de Haan, D.; Waterson, P.; Trapp, S.; Pfahl, D.: *Integrating needs assessment within next generation e-learning systems: Lessons learnt from a case study*. Erscheint in *Proceedings of the IFIP OPEN WORKING CONFERENCE "eTRAIN 2003: E-Training Practices for Professional Organisations"*, 7. – 11. Juli 2003, Pori, Finland. Auch erhältlich als IESE-Report Nr. 007.03/E, Kaiserslautern, 2003.
- [FoZi03] Fogolin, A.; Zinke, G.: *Elearning: Potenziale und Interessenlagen in ausgewählten Unternehmen*. Unternehmensbefragung im Auftrag des BIBB. <http://www.bibb.de/aufgaben/arbfeld/elearn/unternehmensbefragung.pdf>, Abruf am 2003-01-30.
- [GrBu02] Grützner, I.; Bunse, C.: „Teaching Object-Oriented Design with UML – A Blended Learning Approach“ IESE-Report Nr. 090.02/E, Kaiserslautern, 2002.
- [Haas01] Haas, A.: *Evaluationsbericht OOWBT*, IESE-Report-Nr 081.01/D, Kaiserslautern 2001
- [KeJe99] Kerres, M.; Jechle, Th.: *Hybride Lernarrangements: Personale Dienstleistungen in multi- und telemedialen Lernumgebungen*. In: *Forschungsinstitut für Arbeiterbildung an der Ruhr-Universität Bochum (Hrsg.): Jahrbuch. Arbeit - Bildung - Kultur*, Bochum, 1999, S. 21-39.
- [Kerr01] Kerres, M.: *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. 2., vollständig überarbeitete Auflage. Oldenbourg: München, Wien, 2001.
- [Pfah⁰¹] Pfahl, D.; Angkasaputra, N.; Differding, C.; Ruhe, G.: *CORONET-Train: A Methodology for Web-Based Collaborative Learning in Software Organizations*. In: *Proceedings of the 3rd workshop on Learning Software Organizations*, Kaiserslautern, 2001.
- [Snid⁰⁰] Snider, K.; Farrell, R.; Baker, N.: *Online Mentoring: A case study involving cognitive apprenticeship and a technology-enabled learning environment*. *Proceedings of ED-MEDIA 2000, world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications*. <http://www.research.ibm.com/AppliedLearningSciWeb/Snyder/edmedia.htm> Abruf am 02.02.03