



Fraunhofer Institut
Experimentelles
Software Engineering

Jahresbericht 2004



Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Sauerwiesen 6
67661 Kaiserslautern

Voraussichtlich ab August 2005:
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern

Telefon: +49 (0) 63 01 / 7 07-1 00
Fax: +49 (0) 63 01 / 7 07-2 00

E-Mail: info@iese.fraunhofer.de
Internet: www.iese.fraunhofer.de

Institutsleitung

Prof. Dr. Dieter Rombach
(geschäftsführend)
Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE bietet methodische Instrumentarien an, um Software-Entwicklungsprozesse planbar zu gestalten und auf Software basierende Produkte durch konsequente Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Prinzipien effizienter zur Marktreife führen zu können.

Die Arbeitsschwerpunkte Software-Engineering, Projekt- und Qualitätsmanagement sowie Erfahrungsmangement und Personalentwicklung konzentrieren sich auf typische Problemfelder wie z.B. Qualitätsmängel, Überschreitung von Zeit- und Kostenrahmen sowie mangelnde Nachhaltigkeit ergriffener Verbesserungsmaßnahmen.

Die internationalen Auftraggeber des Fraunhofer IESE kommen aus Bereichen, in denen die Qualität der Produkte und Dienstleistungen durch die verwendete Software mitbestimmt wird: Automobilproduktion, Telekommunikation, Verkehr und Transport,

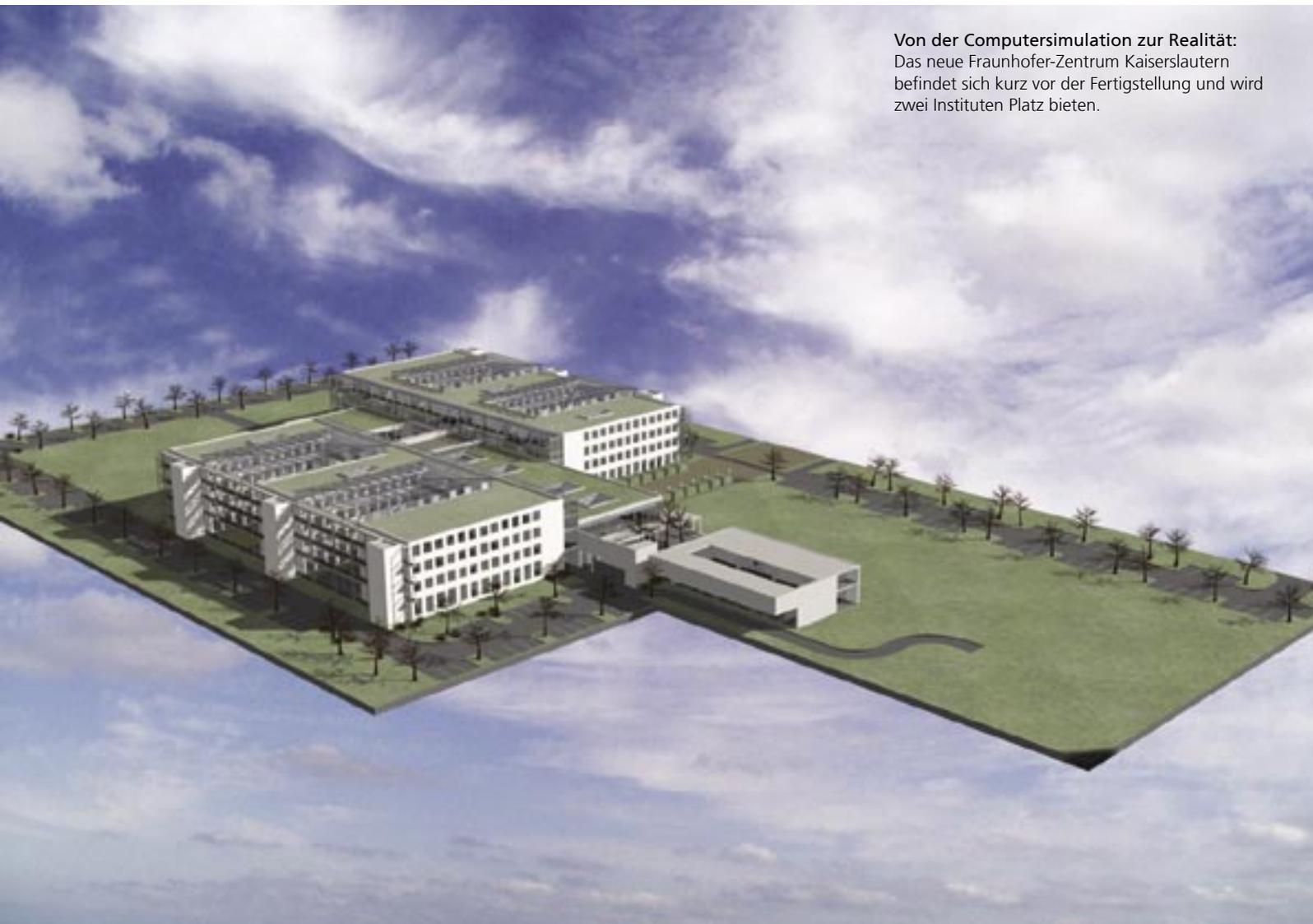
Handel, Banken und Versicherungen sowie Software-Produktion. Auch die öffentliche Hand spielt als Projektpartner in EU-, bundes- bzw. landesgeförderten Projekten eine wichtige Rolle. Insbesondere verfügt das Institut über umfangreiche Erfahrung im Zusammenhang mit der Entwicklung zuverlässiger, sicherer und flexibler Software für eingebettete Systeme, IT-Infrastrukturen und Dienstleister sowie zur Unterstützung IT-basierter Geschäftsprozesse.

Das Angebot des Fraunhofer IESE reicht von der Beratung bis zum Aufbau neuartiger Strukturen und Verfahren in der Software-Entwicklung. Es umfasst sowohl die Einführung kontinuierlicher Verbesserungsprogramme als auch die Auswahl, Anpassung, Erprobung und Implementierung innovativer Ansätze zur Software-Erstellung. Firmen jeder Größe, insbesondere auch kleine und mittlere Unternehmen (KMUs), werden bei der Verbesserung ihrer Software-(entwicklungs)kompetenz durch Beratung, Auftragsforschung und Technologietransfer unterstützt.

Jahresbericht 2004

Fraunhofer-Institut für
Experimentelles Software
Engineering IESE

Von der Computersimulation zur Realität:
Das neue Fraunhofer-Zentrum Kaiserslautern
befindet sich kurz vor der Fertigstellung und wird
zwei Instituten Platz bieten.



© 2004 - 2005 Fraunhofer IESE



Impressum

Redaktion:

Doris Langthaler
Dipl.-Chem. Patrick Leibbrand
(verantwortlich)
Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha

Übersetzung:

Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha

Layout und Satz:

Stephan Thiel

Druck:

Faber Druck, Kaiserslautern

CD-ROM-Produktion:

CS Film und Multimedia

Fotografie:

Fraunhofer IESE
Konrad Peil, CP-Mediengestaltung
Fraunhofer PR-Netzwerk

FAME®, PuLSE®, SPEARMINT®, NiXE® und
CROCODILE® sind eingetragene Warenzeichen
der Fraunhofer-Gesellschaft.

Alle weiteren Produkte und Handelsnamen sind u. U.
Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer. Eine fehlende
diesbezügliche Kennzeichnung bedeutet nicht, dass die
betreffende Bezeichnung frei ist von Rechten Dritter.

**Fraunhofer-Institut für
Experimentelles Software
Engineering**

Sauerwiesen 6
67661 Kaiserslautern

Voraussichtlich ab August 2005:
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern

Telefon: +49 (0) 6301/707-100
Fax: +49 (0) 6301/707-200

info@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

»Sicher, die Systeme werden immer komplexer. Aber ist das auch in jedem Fall nötig? Ein Ziel des Software Engineering muss es zunächst sein, die Komplexität nicht durch die Implementierung von Funktionen ansteigen zu lassen, die niemand benötigt. Der erste Schritt zur Komplexitätsbeherrschung liegt demnach in der Konzentration auf das Wesentliche.«

Das vollständige Interview mit Prof. Dr. Peter Liggesmeyer finden Sie auf Seite 12.

```
2 // BubbleSort.java
3 // This program sorts
4 // ascending order
5 import java.awt.Graph
6 import java.applet.Applet
7
8 public class BubbleSort {
9     int a[] = { 2, 8,
10
11     public void paint() {
12         // original order: a, 25, 25 }
13
14
15     a, 25, 25 }
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
```

Handwritten code snippet in a magnifying glass:

```
pass <
i = 0; i < a.l
i] < a[ i +
= a[i];
= a[ i
```

Editorial

Das Jahr 2004 war ein in jeder Hinsicht erfolgreiches Jahr in der jungen Geschichte unseres Instituts. Vor dem Hintergrund stetig steigender Erträge und wachsender Belegschaft haben wir die Leitungsebene um einen zweiten Institutsleiter verstärkt. Wir konnten unsere internationale Reputation auf Forschungsebene weiter ausbauen, zusätzlich strategische Allianzen mit führenden Industriefirmen schließen und unsere weltweiten Kooperationen erweitern. Wir danken an dieser Stelle allen unseren Partnern und Kunden und sehen den Erfolg als Ansporn für unsere zukünftige Zusammenarbeit.

Über 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen für Spitzenleistungen auf dem Gebiet des Software Engineering, mit denen software-intensive Industrien zukünftige Herausforderungen meistern können. Nach einem Technologie-Audit durch ein internationales Expertengremium aus Wissenschaft und Industrie konnten wir dabei unser Profil weiter schärfen. Wir verbinden weltweit führendes Know-how in Software-Engineering-Methoden, -Werkzeugen und -Technologien mit explizit bezifferbaren Erfahrungen hinsichtlich ihrer Effektivität in der industriellen Praxis und machen unseren Kunden damit ein in dieser Form einzigartiges Angebot. Überzeugen Sie sich selbst von unserem Leistungsspektrum ab Seite 43 und sehen Sie ab Seite 61, wie eine erfolgreiche Zusammenarbeit auch für Sie aussehen könnte.

Bedingt durch die stetige Expansion des Instituts fiel schon im vorigen Jahr die Entscheidung, einen weiteren Institutsleiter zu berufen. Wir konnten für diese Position Prof. Dr. Peter Liggesmeyer gewinnen, der als industrieerfahrener Software-Ingenieur mit Stationen u. a. in der Forschungsabteilung der Siemens AG und als Lehrstuhlinhaber am Hasso-Plattner-Institut in Potsdam ergänzende Fachgebiete wie Testen von Software, Betriebssicherheit und Prozessvisualisierung am Fraunhofer IESE etablieren wird. Mit dieser Doppelspitze sind wir für eine von weiterem Wachstum geprägte Zukunft bestens gewappnet. Mehr zu Prof. Dr. Peter Liggesmeyer und seinen Arbeitsgebieten können Sie dem diesjährigen Jahresberichtsinterview ab Seite 12 entnehmen.

Im letzten Jahr freuten wir uns über den 6. Platz unseres Instituts im weltweiten Ranking des »Journal for Systems and Software«, das jährlich auf der Basis der Veröffentlichungen in den angesehensten einschlägigen internationalen Fachzeitschriften erstellt wird. Nun gelang uns die erneute Verbesserung auf Platz 4! Damit sind wir nicht nur weiterhin die bestplatzierte Organisation in Europa und die einzige deutsche Forschungseinrichtung unter den Top 15 – wir überholten selbst prestigeträchtige Organisationen wie Bell Labs/Lucent Technologies und die National University of Singapore. Wir sehen dieses Ergebnis als besondere Auszeichnung und Bestätigung für



Prof. Dr. Dieter Rombach

unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und als deutlichen Hinweis auf die Bedeutung herausragender Grundlagenforschung für erfolgreiche Industriekooperationen.

Jedes Fraunhofer-Institut wird vor allem am Erfolg seiner Industrieprojekte gemessen. Unter diesem Aspekt haben wir ein Hauptanliegen des Fraunhofer IESE, zahlreiche strategische und dabei möglichst langfristige Industriekooperationen einzugehen, in diesem Jahr noch intensiver verfolgt. Die dauerhafte Allianz mit unserem Institut ist zwischenzeitlich in den Strategieplänen der Robert Bosch GmbH, der Ricoh Co., Ltd., der Siemens AG, der Deutschen Telekom AG und vielen auch kleineren Firmen der Region Kaiserslautern fest verankert. In manchen Fällen arbeiten die Experten der Unternehmen räumlich unmittelbar mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Fraunhofer IESE in gemeinsamen Research-Labs zusammen. Solche Einrichtungen gibt es an unserem Institut derzeit z.B. in Kooperation mit der Bosch Blaupunkt GmbH und Ricoh Co., Ltd. Derartig enge Kooperationen zwischen Mitarbeitern in der Industrie und Fraunhofer-Forschern können sich als Modell für die effizientere Lösung der

weiter wachsenden Herausforderungen in software-intensiven Industriezweigen erweisen.

Auch die Öffentliche Hand nutzt die Expertise des Fraunhofer IESE mit seiner hohen Reputation als führendes Kompetenzzentrum zu allen software-bezogenen Fragestellungen. Für das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wurde eine Grundsatzstudie erarbeitet (Broy M., Rombach D., Analyse und Evaluation der Software-Entwicklung in Deutschland, Studie für das BMBF, 2000); das Land Rheinland-Pfalz beauftragte im Jahr 2004 das Gutachten »Regionen und Branchen im Wandel« zur Analyse des regionalen Innovationspotenzials. Darüber hinaus fungieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts als externe Experten z. B. in Vertragsangelegenheiten für E-Government-Projekte von Behörden und öffentlichen Einrichtungen. Wir nehmen diese Aufgaben im Rahmen unserer gesellschaftlichen Verantwortung wahr und sind stets bestrebt, auf unseren Arbeitsgebieten für Staat und Gesellschaft Impulse zu geben und Akzente zu setzen.

Das Fraunhofer IESE war schon immer Bestandteil eines großen internatio-

nenal Netzwerk wissenschaftlicher und industrieller Organisationen. Das Fraunhofer Center Maryland FC-MD ist eine der erfolgreichsten Niederlassungen der Fraunhofer-Gesellschaft in den Vereinigten Staaten; seine Beteiligung an bedeutenden US-amerikanischen Projekten hat auch zum Ansehen unseres Instituts seinen Teil beigetragen. Wir sind dem Mitbegründer und langjährigen Leiter des FC-MD, Prof. Victor Basili, für seine Arbeit zu tiefem Dank verpflichtet. Er hat sich im Jahr 2004 in den verdienten Ruhestand verabschiedet, wenngleich er auch weiterhin seinem Team als wissenschaftlicher Experte zur Verfügung steht. Ein Nachfolger in der Position des geschäftsführenden Direktors des Fraunhofer Center Maryland wird voraussichtlich Anfang des Jahres 2005 benannt werden.

Jenseits der traditionell guten Zusammenarbeit mit europäischen Firmen (teils mit Unterstützung der Europäischen Gemeinschaft) konnten in jüngster Zeit enge Verbindungen zu Ungarn, Indien und Japan geknüpft werden. Die Kooperation mit Ungarn schließt u.a. die Universitäten Budapest und Kaiserslautern ein und befasst sich mit dem zukunftssträchtigen Thema »Ambient Intelligence«. In Indien haben wir

ein Gemeinschaftsprojekt zum Thema »Quantitative Beziehungen zwischen Software-Prozessen und -Produkten« auf den Weg gebracht; der Partner Siemens Information Systems Ltd. (SISL) weist hierbei bereits CMMI Level 5 nach. Schließlich wurde unser Institut vom japanischen Wirtschaftsministerium METI als beratende Organisation beim Aufbau des dortigen Software Engineering Center (SEC) berufen und initiierte Gemeinschaftsprojekte mit der japanischen Weltraumbehörde JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) sowie der Hitachi Ltd. Einen kurzen Überblick über unsere zunehmenden internationalen Aktivitäten erhalten Sie erstmalig in diesem Jahresbericht in einem separaten Kapitel ab Seite 113.

Sie stehen als unsere Kunden vor ständig wechselnden Herausforderungen – wir sind uns dieser Tatsache wohl bewusst. Wir orientieren uns dabei an Ihren Zielen und Rahmenbedingungen in Bezug auf Qualität, Kosten und Zeit. Die Lösungen, die wir Ihnen anbieten, sind empirisch belegt, damit Sie Ihr Innovationsrisiko minimieren können. Das Fraunhofer IESE ist Ihr kompetenter Partner – heute und in Zukunft.

In diesem Sinne –



Dieter Rombach,
Geschäftsführender Leiter
Fraunhofer IESE

Inhaltsverzeichnis



Fraunhofer IESE im Profil

Der rechnergesteuerte Alltag – Herausforderung »Embedded Systems«	12
Highlights des Jahres 2004	18
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	31
Die Fraunhofer-Gesellschaft	34
Fraunhofer IESE im Verbund	36
Organisationsstruktur	38
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	40
Das Institut in Zahlen	41

Abteilungen

Systematisch-experimentelle Vorgehensweisen (EXP)	44
Anforderungs- und Usability-Engineering (RUE)	46
Komponentenbasierte Software-Entwicklung (CBE)	48
Software-Produktlinien (SPL)	50
Qualitäts- und Prozessengineering (QPE)	52
Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (ESP)	54
Dokumenten-Engineering (DOC)	56
IT-Sicherheit (ITS)	58

Geschäftsfelder

Zuverlässige Software für eingebettete Systeme	62
Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienstleister	63
Flexible Software für IT-gestützte Geschäftsprozesse	64
Software-basierte Produkte und Dienstleistungen	65

Projekte

Technical Writer IT – DokumentationsspezialistIn im Software-Bereich	68
Die Regionale Software-Engineering-Transferplattform für Rheinland-Pfalz	71
Von projektspezifischer Entwicklung von Einzelsystemen zur Wiederverwendung generischer Komponenten – Erfahrungen mit Software-Produktlinien bei der Robert Bosch GmbH	74
Software Engineering im eGovernment: Entwicklung eines webbasierten Geo-Informationssystem (GIS) für Landwirte in Rheinland-Pfalz	77
Erfahrungsbasierter IT-Störfall-Leitstand für Software-Wartung und -Betrieb	81
Das Virtuelle Büro der Zukunft	84
RTLOpen – Eine offene Plattform für Echtzeitanwendungen im Maschinenbau	86
UseLine – Die Synergie von Benutzbarkeit und Wiederverwendung	89
NeMoS –Network Monitoring Station	92



Fraunhofer Center für Experimentelles Software Engineering, Maryland (FC-MD)

Profil des Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)	96
Laufende Projekte	100
Konsortien	109
FC-MD in Zahlen	111

Internationale Kooperationen und Projekte

Forschung im Zeichen der Globalisierung	114
Institutionelle Kooperation FC-MD	115
Multinationale europäische Kooperationen	117
Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten	120
Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken	126

Kontakt

Fraunhofer IESE Standorte	130
Fraunhofer IESE Kontakte	132
Informationsservice	135



Der rechnergesteuerte Alltag – Herausforderung »Embedded Systems«	12
Highlights des Jahres 2004	18
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	31
Die Fraunhofer-Gesellschaft	34
Fraunhofer IESE im Verbund	36
Organisationsstruktur	38
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	40
Das Institut in Zahlen	41

Der rechnergesteuerte Alltag – Herausforderung »Embedded Systems«

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Liggesmeyer leitet seit dem 1. Juni 2004 gemeinsam mit Prof. Dr. Dieter Rombach das Fraunhofer IESE. Der ausgewiesene Experte in Sachen Software-Qualität und Testen von Software insbesondere bei eingebetteten Systemen nimmt im Jahresberichtinterview Stellung zu Fragen hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen eingebetteter Systeme, zur wirtschaftlichen Erstellung zuverlässiger Programme und zu Auswegen aus der Komplexitätsfalle.



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

? *Computersteuerungen umgeben uns heute selbstverständlich, ohne dass wir besondere Notiz davon nehmen. Ob Waschmaschine, Autoradio oder Mobiltelefon: Die Bedeutung der in Alltagsgegenständen integrierten Computer bemerken wir oft erst dann, wenn Fehlfunktionen auftreten. Am Fraunhofer IESE befasst man sich in mehreren Abteilungen im Rahmen aktueller Forschungsvorhaben schwerpunktmäßig mit diesen so genannten eingebetteten Systemen. Sie möchten die Software-Engineering-Forschung in diesem Zusammenhang konsequent vorantreiben. Wie kamen Sie zu diesem Gebiet, was fasziniert Sie besonders daran, und welche Perspektiven sehen Sie für die kommende Entwicklung?*

! Erste Berührung mit eingebetteten Systemen hatte ich bereits im Studium. Ich habe Elektrotechnik studiert, allerdings von Anfang an mit der informationstechnischen Vertiefung auf dem Schwerpunkt Datentechnik. Von da an zieht sich dieser Aspekt durch meinen gesamten Lebenslauf. Nach dem Studium habe ich an einer elektrotechnischen Fakultät an einem Lehrstuhl für Softwaretechnik promoviert, woran sich eine Tätigkeit bei Siemens anschloss. Dort werden zwischenzeitlich etwa 60% des Umsatzes mit Software – im Regelfall für technische Anwendungen in eingebetteten Systemen – erwirtschaftet. Eingebettete Systeme beschäftigen mich somit bereits seit vielen Jahren; die Faszination, die dieses Gebiet bis heute auf mich ausübt, ist sicher zu einem großen Teil durch dessen interdisziplinäre Ausrichtung gegeben. Es umfasst zwangsläufig die Informatik und insbesondere das Software Engineering, aber ebenso die Elektrotechnik und weitere Ingenieurdisziplinen.

? *Qualität ist ein ebenso weitreichender wie auch zentraler Begriff in der Software-Entwicklung – denn natürlich wünschen sich Entwickler und Anwender gleichermaßen Systeme, die funktional, zuverlässig und dabei möglichst auch preisgünstig sind. Bei der Entwicklung eingebetteter Systeme unterliegt der Software-Ingenieur häufig noch besonderen Zwängen und Anforderungen, die nur sehr schwer vereinbar sind. Ingenieurmäßige Systementwicklung hat ihren Preis – bei rechnergesteuerten Produkten tragen die Kosten für die Software-Entwicklung wesentlich zum Verkaufspreis bei. Welche Strategien sind aus Ihrer Sicht besonders aussichtsreich zur Produktion qualitativ hochwertiger Systeme, die dennoch erschwinglich bleiben?*

! Zunächst sollte man den Begriff der Qualität genau definieren – die für alle Anwendungsbereiche passende Qualität an sich wird es nicht geben. Vergleicht man ein typisches Consumer-Produkt wie etwa ein Computerspiel mit der Steuerung eines Passagierflugzeugs, so wird unmittelbar klar, dass der Begriff »Qualität« für unterschiedliche Produkte und Anwendungsgebiete differenziert betrachtet werden muss. Man wird für eine Software, die ein Flugzeug steuert, höhere Kosten akzeptieren, um ein genügendes Maß an Sicherheit dieses Systems zu gewährleisten. Demgegenüber dürften Sicherheitsaspekte bei einem Computerspiel weitgehend irrelevant sein. Doch auch für Systeme, die besonders hohe Qualitätsanforderungen erfüllen müssen, existieren durchaus Kostenlimits. Voraussetzung für den Markterfolg ist das richtige Maß an Qualität an der richtigen Stelle, angemessene Kosten und natürlich die benötigte und gewünschte Funktionalität. An dieser Stelle kommt das Fraunhofer IESE ins Spiel: Es unterstützt bei der Implementierung reifer Prozesse, die es gestatten, Produkte mit den benötigten Eigenschaften zielgerichtet zu entwickeln.

? *Naturereignisse werden trotz geballter Computerleistung zu spät erkannt, Weltraumraketen und Flugzeuge geraten außer Kontrolle, und Soldaten werden von den eigenen computergesteuerten Waffensystemen beschossen: Fehlfunktionen aufgrund mangelbehafteter Software hatten in der Vergangenheit immer wieder verheerende Auswirkungen und forderten bisweilen sogar Todesopfer. Methoden, Techniken und Werkzeuge zur Erstellung betriebssicherer Systeme existieren jedoch und werden ständig weiter entwickelt. Wie erklären Sie sich die dennoch bemerkenswerte Zahl von Unglücksfällen und Beinahe-Katastrophen aufgrund von Software-Fehlern?*

! Zunächst werden viele Fehlfunktionen zu Unrecht auf Software-Fehler zurückgeführt. Dennoch: Lässt man diese Ereignisse außer Acht, bleiben noch zahlreiche Vorfälle übrig, die eindeutig auf Software-Fehlern beruhen. Man versuchte nämlich lange Zeit, möglichst viele Funktionen über Software zu realisieren, da damit zumindest auf den ersten Blick Vorteile verbunden sind: Hohe Funktionalität zu moderaten Kosten bei einer Flexibilität, die mit hardware-basierten Lösungen kaum erreicht werden kann. Dies hat dazu geführt, dass software-basierte Lösungen in Anwendungsbereiche vordringen konnten, bevor völlig verstanden war, wie die dort vorliegenden spezifischen Anforderungen korrekt erfüllt werden können. Folgeschwere Ereignisse, wie z. B. der Absturz der Ariane 5, waren die Folge. Darüber dürfen aber die vielen positiven Einflüsse von Software nicht übersehen werden. Betrachtet man die Verwendung von Software im Automobilbereich, seien es Airbag-Systeme, Sicherheitselektroniken oder elektronische Stabilitätsprogramme, so erkennt man einen klaren Zugewinn von Sicherheit. Vorteile ohne Nachteile gibt es nicht – in vielen heutigen Systemen bringt Software aber nicht nur

große Vorteile, sondern ermöglicht überhaupt erst deren Realisierung. Entscheidend ist, dass von Systemen kein inakzeptabel hohes Gefährdungspotenzial ausgehen darf. Die Forschungen zum Gebiet »Safety« werden am Fraunhofer IESE derzeit weiter ausgebaut. Wir befassen uns dort mit Techniken, die helfen, Gefahren für Mensch und Umwelt zu vermeiden.

? *Aus nahe liegenden Gründen werden Computerprogramme mit besonders hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit auch für eingebettete Systeme mit höherem Aufwand konzipiert und implementiert. Doch Anwender prozessorgesteuerter Alltagsprodukte können ein Lied davon singen: Preiswerte Massenartikel wie z. B. Geräte der Unterhaltungselektronik zeichnen sich nicht selten durch ärgerliche Unzulänglichkeiten aus, die mit der in diesen Produkten verwendeten Software einhergehen. Undurchschaubare Menüstrukturen bei DVD-Playern oder zu laute Warntöne von Mobiltelefonen gehören hierbei noch zu den harmlosen Problemen. Zum Teil treten auch hier Fehler auf, welche die Funktionalität einschränken oder sogar Gefahren heraufbeschwören. Wie kann modernes Software Engineering auch auf diesen Märkten jenseits industrieller Spezialanwendungen mittelfristig das Preis-/Leistungsverhältnis verbessern und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Hersteller steigern?*

! Aus meiner Sicht fördert gerade der Kostendruck in bestimmten Anwendungsbereichen geeignetes Software Engineering, um solche Systeme korrekt und in akzeptabler Qualität, also gut bedienbar und hinreichend sicher, zu entwickeln. Ich behaupte sogar, dass Software Engineering hier vielleicht ein größeres Potenzial hat als im angesprochenen Investitionsgüterbereich. Betrachten wir z. B. ein modernes Schienenfahrzeug oder ein Passagierflugzeug – also Investitionsgüter, die in relativ kleinen Stückzahlen hergestellt werden. Betriebssicherheit kann hier vergleichsweise einfach z. B. durch Hardware-Redundanz erreicht werden, denn es spielt kaum eine Rolle, ob Sie in ein ohnehin ziemlich teures Produkt noch etwas mehr Hardware einbauen. Anders sieht es bei Produkten aus, die als Massenprodukte von vorne herein im Hinblick auf den Preis konzipiert werden müssen. In diesem Bereich ist Software Engineering deshalb eine besonders interessante Lösungsmöglichkeit, weil Sie auch bei millionenfacher Reproduktion des Produktes über die richtige Software-Lösung nur einmal nachdenken müssen – nämlich zu Beginn der Entwicklung. Die Kosten für diese Startinvestition können auf eine sehr große Anzahl von Produkten umgelegt werden, wodurch sich diese nur minimal verteuern. Sie sprachen auch Benutzbarkeit an – wir arbeiten am Fraunhofer IESE an der Integration von Usability- und Anforderungs-



engineering; eine aus meiner Sicht zentrale Aktivität. Es ist nicht einzusehen, warum Usability nicht vorausschauend zu Beginn der Entwicklung angegangen werden sollte. An diesem Thema arbeiten wir. Auch Sicherheit und Verfügbarkeit sind Eigenschaften, die schon früh in der Systementwicklung bedacht werden müssen.

? *Software war bis vor einigen Jahren ein Produkt, welches erworben und vom Anwender in diesem Auslieferungszustand eingesetzt wurde. Mit Aufkommen des Internets wurde eine leichte Aktualisierung bereits ausgelieferter Programme möglich – mit dem Ergebnis, dass immer öfter Software in einem unausgereiften, mangelhaft getesteten Zustand beim Kunden ankommt und bei Bedarf nachgebessert wird. Dieses Prinzip wird zunehmend auch bei Produkten mit eingebetteten Systemen eingesetzt, und manche Hersteller muten ihren Kunden komplexe, nicht ganz risikofreie Update-Prozeduren oder umständliche Werkstattbesuche zu. Müssen sich zumindest Endanwender in Zukunft an die sprichwörtliche »Bananensoftware« gewöhnen, die beim Kunden reift und erst nach dem dritten Internet-Update sinnvoll zu benutzen ist?*

! Natürlich ist es nicht in Ordnung, wenn Hersteller in dieser Art vorgehen. Allerdings ist erfahrungsgemäß die »Time to Market«, also die Zeit vom Start der Entwicklung bis zur Markteinführung eines Produkts, mittlerweile ein extrem kritischer Faktor für den Erfolg geworden. Schon wer als zweiter oder dritter mit einem vergleichbaren Produkt auf den Markt kommt, besitzt oft kaum eine Chance, die Entwicklungskosten wieder zu amortisieren. Außerdem beobachten wir z. B. im Bereich Consumer Electronics – bleiben wir ruhig beim Beispiel DVD-Player – einen enormen Preisverfall. Es öffnet sich eine Schere zwischen sinkenden Preisen und den aufgrund des Funktionszuwachses steigenden Entwicklungskosten und Entwicklungszeiten. Eigentlich wäre oft eine längere Entwicklungszeit nötig, um die gewünschte Funktionalität hochwertig zu implementieren. Dass solche Systeme dann quasi zu Ende entwickelt werden, nachdem das Produkt schon ausgeliefert wurde, ist nicht auszuschließen. Jedoch ist es nicht zuletzt Sache des Marktes, über die Akzeptanz derartiger Produkte zu entscheiden. Übrigens bietet die Möglichkeit der nachträglichen Einflussnahme auf Systeme und Geräte z. B. über das Internet auch große Chancen. Fernwartung bei Fehlfunktion sei hier genannt, d. h. Systeme könnten über weite Distanz von Experten wieder in einen funktionsfähigen Zustand versetzt werden.



? Schlagworte wie »Ambient Intelligence«, »Pervasive Computing« oder »Ubiquitous Computing« tauchen in den letzten Monaten nicht nur in der IT-Fachpresse auf – auch in der breiten Öffentlichkeit diskutiert man das Pro und Contra der Durchdringung des Lebens mit allgegenwärtiger Computertechnik teilweise mit deutlich kritischem Unterton. Wie könnte und sollte die Wissenschaft Ihrer Meinung nach Einfluss auf die kommenden Entwicklungen nehmen und welche Teilaspekte erscheinen Ihnen noch zu wenig betrachtet?

! Computer sind praktisch bereits überall. Man weiß, dass über 90% der hergestellten Mikroprozessoren in eingebetteten Systemen integriert werden und dort in der Regel unbemerkt ihren Dienst verrichten. Die Computer auf unseren Schreibtischen sind eine kleine, aber gut sichtbare Minderheit. Ein zusätzlicher Aspekt, der im Zuge der genannten Entwicklungen und den damit verbundenen Schlagworten beachtet werden muss, ist die Vernetzung von solchen Systemen. Schnell kommen Befürchtungen auf, dass Daten in einer für den Einzelnen wenig wünschenswerten Weise gesammelt, gespeichert und ausgewertet werden. Damit kommt dem Datenschutz eine Schlüsselrolle zu, denn natürlich sollte transparent sein, welche persönlichen Daten abgespeichert sind und wie diese verwendet werden. Die Bedeutung des Themas »Security« wird ohne Zweifel zunehmen.

? Diese Szenarien scheinen mir auch rechtlich noch nicht völlig geklärt zu sein. Hält die Gesetzgebung und die darauf basierende Rechtsprechung noch Schritt mit den aktuellen Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie?

! Einige Probleme in diesem Kontext sind rein technischer Natur, doch viele eröffnen auch juristische Fragestellungen. Wer haftet für Schäden, die aus der Nutzung von verteilten Anwendungen – mit entsprechend unklaren Zuständigkeiten – resultieren? Die Gesetzgebung trägt aktuellen Entwicklungen noch nicht hinreichend Rechnung; die geltende Rechtsprechung hält wohl nur mühsam Schritt mit den technischen Fortschritten. In manchen Teilbereichen gibt es aber schon gut passende Rechtsgrundlagen, z. B. das Produkthaftungsgesetz. Ich denke, es gibt auf diesem Gebiet Handlungsbedarf.

? Die Methoden der Software-Entwicklung müssen sich an den Anforderungen, welche an die Systeme gestellt werden, und an deren technischen Gegebenheiten orientieren. Mit zunehmender Komplexität eingebetteter Systeme und ihrer weiter fortschreitenden Vernetzung häufen sich jedoch auch die Probleme, z. B. in Form unerklärlicher Funktionsausfälle. Die Kapazität moderner eingebetteter Systeme ermöglicht be-



reits extrem große Programme, implementiert z. T. bereits in höheren Programmiersprachen. Wird die Grenze der mit vernünftigem Aufwand beherrschbaren Komplexität in naher Zukunft erreicht oder mit den ehrgeizigen Plänen in Sachen »Ambient Intelligence« bereits überschritten?

! Sicher, die Systeme werden immer komplexer. Aber ist das auch in jedem Fall nötig? Ein Ziel des Software Engineering muss es z. B. sein, die Komplexität nicht durch unnötige Funktionen ansteigen zu lassen, die niemand benötigt. Der erste Schritt zur Komplexitätsbeherrschung liegt demnach in der Konzentration auf das Wesentliche.

Doch Systeme werden auch in ihren zentralen, tatsächlich benötigten Funktionen komplexer. Aber es gibt einen Ausweg aus dem Dilemma: Meines Erachtens bieten alle wirklich komplexen Systeme – dazu gehören sicherlich die erwähnten »Ambient Intelligence« -Systeme – eine natürliche Form der Partitionierung an. Das bewährte Prinzip »Teile und herrsche!« sollte auch hier Anwendung finden. Ein System muss nicht zwangsläufig in seiner komplexen Gesamtheit und gleichzeitig in jedem seiner Details verstanden werden. Entscheidend ist es, Schnittstellen zwischen definierten Bausteinen vorzusehen und so definierte Funktionalität mit bestimmten Eigenschaften Verfügung zu stellen. Es muss möglich sein, sich auf diese

Eigenschaften zu verlassen, um ein reibungsloses Zusammenspiel aller Bausteine im Gesamtsystem zu erreichen. Bewerkstelligt wird dies mit unterschiedlichen Techniken, angefangen bei geeigneten Anforderungs- und Entwurfsverfahren über moderne Programmiersprachen bis hin zu spezialisierten Prüftechniken für Funktionalität, Sicherheit und die übrigen Qualitätseigenschaften. Ich bin zuversichtlich, dass auch die Entwicklung komplexer Systeme durch eine geeignete Kombination von Maßnahmen beherrschbar ist. Der erfahrene Experte – der Software-Ingenieur – schätzt unterschiedliche Verfahrensweisen im Hinblick auf das Problem ab und kombiniert die zielführenden Techniken optimal. Genau darin liegt die Charakteristik einer Ingenieurwissenschaft, wozu auch das Software Engineering zählt.

Das Interview führte Patrick Leibbrand.

Highlights des Jahres 2004

»Alles im grünen Bereich« – das Fraunhofer IESE zieht planmäßig in sein neues Domizil

Am Termin des Umzugs gab es nie einen ernsthaften Zweifel – die Bauarbeiten sind voll im Zeitplan: Voraussichtlich im Juli 2005 wird das Fraunhofer IESE sein neues Domizil auf dem Gelände des ehemaligen Rangierbahnhofes an der Trippstadter Straße beziehen.

Der Rohbau des Fraunhofer IESE ist nunmehr fertig gestellt; nach dem zünftigen Richtfest Anfang 2005 wurde mit der Inbetriebnahme der Haustechnik begonnen. Ausgiebige Probeläufe stellen sicher, dass die ausgefeilte IT-Infrastruktur sowie die Lüftungs- und Versorgungstechnik zum Einzugstermin reibungslos funktionieren. Bei den Verantwortlichen ist man zuversichtlich: Der Fortschritt der Arbeiten ist ebenso wie die Kostenkalkulation in jeder Hinsicht »im grünen Bereich«.

Rückblende: Am 27. Oktober 2003 wurde der erste Spatenstich gesetzt – in den seitdem vergangenen Monaten wurde die Vision eines zweiten

Hightech-Zentrums in Kaiserslautern Wirklichkeit. Der PRE-Uni-Park, wie das Gelände auch genannt wird, soll der Entwicklung des Standortes Kaiserslautern neue Impulse geben. Mehr noch als im PRE-Park an der Mainzer Straße wird hier angewandte Forschung die wirtschaftliche Entwicklung vorantreiben und weitere Kompetenzzentren der IT-Forschung anziehen.

Ein Garant dafür werden die Fraunhofer-Institute für Experimentelles Software Engineering IESE und für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM sein, die die ersten Bausteine des neuen wissenschaftlichen Zentrums bilden werden. Synergieeffekte, welche durch die räumliche Trennung der angewandten, industrieorientierten Forschung von der universitären Forschung bisher teilweise behindert wurden, können sich dann ungestört entfalten.

Die Vorarbeiten auf wissenschaftlicher Ebene sind ebenso wie die baulichen Maßnahmen bereits in einem fortgeschrittenen Stadium. Forschungslaboratorien werden eingerichtet, in denen Wissenschaftler und dafür abgestellte Experten aus der Praxis an gemeinsa-



Endspurt:
Zum Ende des Jahres 2005 wird die hier entstehende Kindertagesstätte 30 Betreuungsplätze bieten.



Geradlinig:

Die noch eingerüstete Sichtbeton-Fassade der neuen Institutsgebäude wird mit ihren zahlreichen Fenstern für helle und freundliche Büros sorgen.

men Themen arbeiten. Auch Demo-Center sind konzipiert, die sich speziell an kleine und mittlere Unternehmen richten und die neutrale sowie sachliche Informationen über den aktuellen Stand von Software-Technologien liefern.

Im Zuge eines solchen Mammutprojektes sind zahllose Herausforderungen zu meistern, denn der Neubau eines kompletten Institutszentrums ist kein statischer Vorgang. Es handelt sich vielmehr um einen hochdynamischen Prozess, der durch unvorhersehbare Gegebenheiten und noch einzufügende Änderungen bis zum Schluss spannend bleibt. Doch das renommierte Architekturbüro AS Plan (Kaiserslautern), welches für die Planung des Projektes verantwortlich zeichnet, hat in enger Abstimmung mit den Koordinatoren der beteiligten Institute immer eine adäquate Lösung gefunden.

Doch mittlerweile ist der Innenausbau abgeschlossen, alle Arbeiten konzentrieren sich zielstrebig auf den bevorstehenden Einzug des Fraunhofer IESE in wenigen Monaten. Schon ein halbes Jahr später, Ende 2005, wird sich auch das Fraunhofer ITWM hinzugesellen, und die Kindertagesstätte wird mit 30 Betreuungsplätzen ihren Betrieb aufnehmen.

Ungeachtet der dann schon geballten Forschungs- und Entwicklungskompetenz des neu geschaffenen Institutszentrums bietet das Gelände noch einigen Raum für Neues. Eingeplant sind neben Flächen für Wohnanlagen, Gewerbebetriebe und Lehreinrichtungen auch Erweiterungsbauten für ein weiteres Fraunhofer-Institut. Man darf also gespannt sein auf einen lebendigen Austausch der Ideen und den damit einhergehenden Austausch von Wissen und Personen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.



Mehr als nur schöne Landschaften:

Rheinland-Pfalz muss die Chancen von IT/Medien für Bildung, Beschäftigung und Wachstum systematisch nutzen.

Gutachten »Regionen und Branchen im Wandel« vorgestellt

In dem Gutachten »Regionen und Branchen im Wandel« sieht der rheinland-pfälzische Ministerrat eine wichtige Grundlage zum Ausbau des Medienstandorts Rheinland-Pfalz. Das machte der Chef der Staatskanzlei, Staatssekretär Martin Stadelmaier, bei der Vorstellung des Gutachtens auf einer Pressekonferenz in Mainz deutlich. Die vom Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) und der Gesellschaft für Informations- und Kommunikationsmanagement Media Systems erstellte Studie hat das Accenture-Mediengutachten aus dem vergangenen Jahr nach regionalen Gesichtspunkten qualifiziert. Es beinhaltet als Neuerung eine Analyse aller wichtigen Branchen in Rheinland-Pfalz von der Landwirtschaft bis zur Chemie unter dem Gesichtspunkt der Medien- und IT-Entwicklung sowie den Innovationsatlas Rheinland-Pfalz, der die Entwicklung der Gründerzen-

ten, Hochschulen und Hochschulforschungseinrichtungen dokumentiert. Die Ergebnisse und Erkenntnisse sollen in die Strategie der Landesregierung zur Förderung von Beschäftigung und Wachstum einfließen, sagte Staatssekretär Stadelmaier. Die Informationstechnologie habe einen gewaltigen Umbruchprozess in der Gesellschaft in Gang gesetzt, IT-Medienkompetenz werde zunehmend wichtiger im Wettbewerb der Branchen, Standorte und Regionen. Stadelmaier: »Wir werden diesen Veränderungsprozess, der die Zukunft der Gesellschaft im Informationszeitalter wesentlich bestimmt, aktiv begleiten, damit Rheinland-Pfalz ein anerkannt attraktiver Standort bleibt und im globalen Wettbewerb bestehen kann.«

»Regionen und Branchen im Wandel« kann in druck- und lesefreundlicher PDF-Fassung kostenlos von der Internetpräsenz des Fraunhofer IESE unter www.iese.fraunhofer.de bezogen werden.



Hightech im spielerischen Gewand:

Embedded-Systems-Experte Christan Peper erläutert anlässlich der Eröffnung der Lego-Show in Kaiserslautern die mit dem präsentierten Roboter umgesetzten Konzepte des Software Engineering.

Viel mehr als Spielzeug: Computergesteuerte Gefährte verdeutlichen innovatives Software- Engineering

Dass die Gartenschau Kaiserslautern seit ihrer erstmaligen Ausrichtung als Landesgartenschau im Jahr 2000 viel mehr zu bieten hat als reizvolle Gartenarchitektur und bemerkenswerte Pflanzenvielfalt, hat sich weit über Kaiserslautern hinaus herumgesprochen. Im Jahr 2004 zählte neben Europas größter Dinosaurier-Schau die Lego-Ausstellung zu den viel besuchten Highlights, welche in Zusammenarbeit mit dem Kulturzentrum Kammgarn Kaiserslautern parallel in mehreren Hallen auf dem Gartenschauengelände stattfand.

Am Beispiel eines Lego-Roboters traten Experten des Fraunhofer IESE im Rahmen der Ausstellung den Beweis an, dass jene vielen aus Kindertagen bekannten Bausteine weit mehr sein können als Spielzeug. Das von einem

Mikrocontroller gesteuerte Gefährt der Fraunhofer-Dauerpräsentation demonstrierte anschaulich, wie mit der am Fraunhofer IESE erarbeiteten Software-Entwicklungsmethode MARMOT eingebettete Systeme kostengünstig und zuverlässig entwickelt werden können. Automobilfabrikanten, Maschinenbauer, Hersteller von Telekommunikationsgeräten, kurz: Produzenten von elektronischen Geräten, deren Funktionsfähigkeit in erheblichem Maße von Software abhängt, können von dieser Methode besonders profitieren. Denn die derzeit gebräuchlichen Entwicklungstechniken und -prozesse zur Erstellung von informationstechnischen Systemen, die in Hardware »eingebettet« werden, sind in puncto Qualitätsanforderungen häufig unzureichend. MARMOT hat das Potenzial, einen methodenbedingten Entwicklungsstau bei eingebetteten Systemen aufzulösen und häufig beklagte softwarebedingte Mängel bei Gebrauchsgegenständen in den Hintergrund zu drängen.

Deutschland zeigt Software-Kompetenz:

Kompetenznetz software-kompetenz.de der Öffentlichkeit vorgestellt

Wie brisant methodische Fragen der Software-Entwicklung in vielen Branchen sind – davon konnten sich die Teilnehmer der Auftaktveranstaltung des Kompetenznetzes Software Engineering überzeugen. Experten aus vier Kernbranchen der deutschen Wirtschaft stellten die speziellen Anforderungen dar, die in ihren Unternehmen an die Software-Qualität und an den Software-Entwicklungsprozess gestellt werden. Den Wissensbedarf industrieller Software-Entwickler an technologischem Know-how und Praxiserfahrungen zu decken – das ist erklärtes Ziel des Kompetenznetzes software-kompetenz.de.

Das mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Kompetenznetz software-kompetenz.de bereitet praxisrelevantes Software-Entwicklungs-Know-how auf, stellt es über ein Internetportal zur Verfügung und fördert den Erfahrungsaustausch zwischen Software-Entwicklern aus Forschung und Industrie. Es bündelt praxisgerechtes Know-how über Techniken, Methoden und Werkzeuge und dokumentiert Erfahrungen aus Fallstudien und der betrieblichen Praxis. Die Wissensdatenbank, das Herzstück des Portals, enthält derzeit rund 2.400 Einträge zu zentralen und aktuellen Themen der Software-Entwicklung. Neben der Online-Wissensdatenbank bietet das Kompetenznetz Veranstaltungen zur Weiterbildung und zum Erfahrungsaustausch an. Über regionale Netzwerke werden insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen angesprochen und Vernetzungen mit Forschungspartnern und Hochschulen gefördert.



Am 5. Mai 2004 präsentierte sich software-kompetenz.de in Berlin der Öffentlichkeit. Industrievertreter aus den Branchen Fahrzeugtechnik, Automatisierungstechnik, Finanzwirtschaft und Telekommunikation erörterten Trends und Herausforderungen aus ihrem Umfeld. Speziell auf die Relevanz des Kompetenznetzes für die Qualifizierung im Software Engineering wies Herr Prof. Bernd Hindel, wissenschaftlicher Leiter des International Software Quality Institute (iSQI), hin: »Das internationale Software-Qualitätsinstitut (www.iSQI.org) beschäftigt sich mit Personalzertifizierung im Bereich des Software Engineering in mehr als 15 Ländern. Die Datenbasis von software-kompetenz.de stellt für den deutschen Sprachraum eine hervorragende Sammlung von Software-Technologiewissen dar. Wir sehen es als unsere Aufgabe, dieses Wissen in moderne Trainingsformen zu integrieren, in unser Angebot aufzunehmen und so den Nutzerkreis des Kompetenznetzes zu vergrößern.«

»Die wirtschaftliche Bedeutung des Kompetenznetzes zeigt sich, wenn der Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie dadurch verbessert und beschleunigt wird«, unterstrich Dr. Peter Broß, Geschäftsführer im Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien

e. V. (BITKOM). »Dazu ist es wichtig, dass software-relevante Forschungsergebnisse verständlich, qualitätsgesichert und umfassend für die Entwicklungsverantwortlichen in der Industrie zur Verfügung gestellt werden. Neben einer erleichterten Methodenauswahl kann der Zugriff auf bewährte Praktiken die Wiederverwendung von Lösungen unterstützen und neue Fehlerquellen und damit unnötige Kostentpotentiale vermeiden.«

Dass dem Kompetenznetz eine wichtige Brückenfunktion zwischen Forschung und Industrie zukommt, hob Jörg Maas, Geschäftsführer der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), hervor. »Forschungsinstitutionen erhalten über das Kompetenznetz wertvolle Hinweise für die Einsetzbarkeit neuer Methoden in der Praxis. Neueste Forschungsergebnisse können zeitnah einer breiten Öffentlichkeit verfügbar gemacht werden.«

Das Kompetenznetz softwarekompetenz.de wird derzeit unter Koordination des Fraunhofer IESE von einem Konsortium auf- und ausgebaut, dem die Fraunhofer-Institute FIRST, FIT, IITB, ISST sowie die Technischen Universitäten in Cottbus und München und das Forschungsinstitut OFFIS in Oldenburg angehören. In Zukunft soll es von einem Verein getragen werden. Bis Ende 2005 wird das Angebot insbesondere um branchenspezifische Inhalte und Erfahrungsberichte aus der Praxis erweitert.

Innovativ und praxisnah: Software Engineering zum Anfassen auf der CeBIT 2004

Auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft anlässlich der CeBIT 2004 präsentierte sich das Fraunhofer IESE mit Neuigkeiten in Sachen Software Engineering. Am Beispiel eines Lego-Roboters führten Experten des Instituts vor, wie mit der von ihnen geschaffenen Software-Entwicklungsmethode MARMOT eingebettete Systeme kostengünstig und zuverlässig entwickelt werden können. Automobilfabrikanten, Maschinenbauer, Hersteller von Telekommunikationsgeräten, kurz: Produzenten von elektronischen Geräten, deren Funktionsfähigkeit in erheblichem Maße von Software abhängt, können nach Ansicht der Software-Ingenieure von dieser Methode besonders profitieren. Denn die derzeit gebräuchlichen Entwicklungstechniken und -prozesse zur Erstellung von



informationstechnischen Systemen, die in Hardware »eingebettet« werden, sind in puncto Qualitätsanforderungen häufig unzureichend. MARMOT hat das Potenzial, einen methodenbedingten Entwicklungsstau bei eingebetteten Systemen aufzulösen und häufig beklagte software-bedingte Mängel bei Gebrauchsgegenständen möglichst zu vermeiden.

Doch nicht nur für Entwickler und Anwender eingebetteter Systeme hatte das Fraunhofer IESE Lösungen parat. Das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz hat das Fraunhofer IESE beauftragt, im Rahmen einer Fallstudie das Internet-basierte Geo-Informationssystem (GIS) »Flächeninformationen Online - FLOR/p« zu konzipieren und prototypisch zu realisieren. Der Bedarf ist groß: Jährlich stellen ca. 20 000 Landwirte in Rheinland-Pfalz einen Antrag auf flächenbezogene Beihilfe.

Ministerpräsident Kurt Beck informiert sich im Gespräch mit Dirk Heidelmeyer (ISB AG, Mitte) und Petra Steffens (Fraunhofer IESE) über das internet-basierte Flächeninformationssystem für Landwirte »FLOR/p - Flächeninformationen Online« am Gemeinschaftsstand des Landes Rheinland-Pfalz.

Bild: Konrad Peil, CP-Mediengestaltung.

Hierfür erstellt der Landwirt eine Auflistung seiner bewirtschafteten Flächen und benennt deren Größe sowie die jeweiligen Flurstücksnummern. Diese Angaben erfolgen teils auf der Basis von Katasterinformationen, die der Landwirt beim zuständigen Katasteramt einholt, teils auf der Basis selbst durchgeführter Messungen. Mit FLOR/p wird die Beschaffung dieser Informationen erleichtert. Der Landwirt kann sich nun

die Lage und Ausdehnung seiner Bewirtschaftungseinheiten (»Schläge«) in Form von Karten und Luftbildern über das Internet anzeigen lassen. Er kann ferner flächen- und unternehmensbezogene Sachdaten online abrufen. Seit April 2004 läuft der Pilotbetrieb von FLOR/p. Bis Anfang 2005 ist der Ausbau zum Produktivsystem beabsichtigt, welches zur CeBIT 2005 präsentiert werden soll.





Grundstein gelegt:

Institutsleiter Prof. Rombach (Fraunhofer IESE), Staatssekretär im BMBF Dr. Dudenhausen, Ministerpräsident Beck, Institutsleiter Prof. Prätzel-Wolters (Fraunhofer ITWM), Bürgermeister Dr. Oeckinghaus, Fraunhofer-Vorstand Dr. Gossner und Architekt Prof. Ermel (v. l. n. r.) wünschen Glück und Erfolg für die Zukunft im neuen Forschungszentrum.

Bild: Konrad Peil

Viertes deutsches Fraunhofer-Zentrum entsteht in Kaiserslautern – Politik und Wissenschaft legen Grundstein für neues Forschungszentrum in Kaiserslautern

Dokumente, die Zeugnis geben von einer außergewöhnlichen Erfolgsgeschichte zweier Forschungsinstitute aus Informatik und Mathematik, wurden anlässlich der Grundsteinlegung für das neue Fraunhofer-Forschungszentrum am 30. April in Kaiserslautern hinterlegt. Ab Mitte 2005 sollen an der Trippstadter Straße die zwei rheinland-pfälzischen Fraunhofer-Institute IESE (Institut für Experimentelles Software Engineering) und ITWM (Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik) einziehen. Die vom ehemaligen Leiter des Fraunhofer ITWM, Prof. Helmut Neunzert, moderierte Veranstaltung vereinte eine große Zahl von Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Forschung,

die in den vergangenen Jahren engagiert und entschlossen die Idee verfolgt hatten, in Ergänzung zur Technischen Universität und zur Förderung des Standortes Kaiserslautern ein Kompetenzzentrum mit wissenschaftlicher Schrittmacherefunktion zu schaffen. Das Zentrum entsteht in unmittelbarer Nachbarschaft und in enger Kooperation mit der Technischen Universität Kaiserslautern.

Dr. Alfred Gossner, Vorstandsmitglied der Fraunhofer-Gesellschaft, sprach in seiner Begrüßung der Festgäste von einem forschungspolitischen Glücksfall, als er die Entwicklung der beiden Kaiserslauterer Fraunhofer-Institute Revue passieren ließ. Obwohl sich die gesamtwirtschaftlichen Bedingungen recht bald nach deren Gründung verschlechtert hätten, sei es den Instituten gelungen, ihre gesetzten Ziele zu erreichen, durch internationale Kooperationen mit namhaften Industriefirmen neue Entwicklungen anzustoßen und beachtliche Erfolge sowohl in wissenschaftlicher als auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu erringen.

Ministerpräsident Kurt Beck erinnerte in seiner Ansprache an die Phase Mitte der 90er Jahre, als die Landesregierung und die Fraunhofer-Gesellschaft sich darauf einigten, Keimzellen für potenzielle Fraunhofer-Institute in Rheinland-Pfalz zu identifizieren. Ohne die deutliche Anschubfinanzierung seitens des Landes hätte der Plan wohl nicht verwirklicht werden können, so Beck. Aber diese Investition in die Informations- und Kommunikationstechnologie und die Angewandte Mathematik habe neben dem wissenschaftlichen und technischen Know-how Kaiserslautern auch zusätzliche Vorteile gebracht.

Neue Arbeitsplätze seien entstanden, Kaiserslautern habe sich zu einer gefragten Adresse für nationale und internationale Unternehmen entwickelt.

Auf die Bedeutung der beiden Fraunhofer-Institute IESE und ITWM im Zusammenhang mit der von der Bundesregierung initiierten Innovationsoffensive wies Dr. Wolf-Dieter Dudenhausen, Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hin. Beide Institute, die ja der IuK-Gruppe der FhG angehören, seien hierbei heute schon gut aufgestellt. Mit dem Thema Informationstechnologie werde ein Thema aufgegriffen, welches für die Forschungsarbeiten beider Institute wichtig sei. Dies leiste einen wichtigen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands und zur nachhaltigen Zukunftssicherung von Arbeitsplätzen, so Dr. Dudenhausen.

Die großen Erwartungen an die Vorreiterrolle des Forschungszentrums hob Bürgermeister Dr. Arne Oeckinghaus hervor. Die Stadt habe Ende 1999 mit dem Kauf des Geländes, auf dem der ehemalige Rangierbahnhof lag, eine entwicklungspolitisch kluge Entscheidung getroffen. Die Gründung des PRE-Uni-Parks an dieser Stelle, in dessen Mitte das Fraunhofer-Zentrum entsteht, werde den bereits eingeschlagenen Weg des Strukturwandels fortsetzen und die Region technologisch und wirtschaftlich voran bringen.

Mit Dankesworten wandten sich die beiden Institutsleiter, Prof. Dieter Rombach (IESE) und Prof. Dieter Prätzel-Wolters (ITWM), an Freunde und Förderer. Der Stolz auf Erreichtes und der Ausblick auf neue Potenziale, die das Fraunhofer-Zentrum bieten wird,

bestimmten die Ansprachen der beiden Fraunhofer-Direktoren. Rombach betonte, dass sich mit den großzügigen neuen Räumlichkeiten die Chancen verbessern würden, Unternehmen unterschiedlichster Größe für anwendungsorientierte Forschungs Kooperationen zu gewinnen. Research Labs werden entstehen, aus denen neue Ideen und Entwicklungen zutage träten. Prätzel-Wolters hob hervor, dass die Nähe zum Universitätscampus wesentlich dazu beitragen werde, die Verzahnung der Fraunhofer-Institute mit der Technischen Universität in Forschung und Lehre lebendig zu gestalten. Für viele Mathematik- und Informatikstudenten werde das Fraunhofer-Zentrum eine ideale Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis bilden. Besonderer Dank gelte der Landesregierung, die durch die schnelle und unbürokratische Bereitstellung von Landes- wie von EU-Mitteln die planmäßige Realisierung des Forschungszentrums erst ermöglicht habe.

Prof. Horst Ermel, der mit seinem Architektenbüro ASPLAN die Planung und Erstellung des Bauprojektes leitet, ist zuversichtlich, dass der anvisierte Einzugstermin im zweiten Halbjahr 2005 eingehalten werden kann. Das mit 47 Millionen Euro veranschlagte Vorhaben verlaufe plangemäß - davon könnten sich alle Gäste überzeugen. Die Steuerung des Gesamtprojektes nimmt die Bauabteilung der Fraunhofer-Gesellschaft wahr.

Unter dem Beifall der etwa 120 Gäste wurde dann der Grundstein, gefüllt mit den Jahresberichten beider Institute und digitalen Datenträgern, in das Fundament eingebettet. Die Feierlichkeiten klangen aus mit einem kleinen Imbiss begleitet von den Klängen der »Viktor Loos Jazz Combo«.



Qualität im E-Learning: IntView-Methode des Fraunhofer IESE zur Erstellung hochwertiger Lernsoftware auf Learntec 2004 vorgestellt

Eine Methode zur Entwicklung von E-Learning-Anwendungen, die Software-Engineering-Wissen sowie Entwicklungs-Know-how, Managementenerfahrungen und pädagogische Expertise vereint, wurde vom Fraunhofer IESE auf der Learntec 2004 in Karlsruhe vorgestellt. Das Institut hat auf der Basis der IntView genannten Methode gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft drei exemplarische Online-Kurse erarbeitet. Sie wenden sich teils an Entscheider aus der Software-Branche, teils an Software-Entwickler und an technische Redakteure. Eines dieser Beispiele für »Engineered E-Learning« – eine Einführung und Anleitung zur Software-Entwicklung mit der UML Unified Modeling Language – hat in der Branche bereits viel Anklang gefunden. Die beiden anderen Beispiele – ein Kurs für technische Redakteure im Software-Bereich und ein Kurs, der in die Geheimnisse der komponentenbasierten Software-Entwicklung einführt – sind Neuheiten und wurden auf der Learntec das erste Mal präsentiert. Das Fraunhofer IESE präsentierte sich auch in diesem Jahr auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft in der Gartenhalle des Karlsruher Messegeländes.

E-Learning-Projekte sind zu aufwändig und zu komplex, um »aus der hohen Hand« geleitet zu werden. Neben einer großen Portion Erfahrungswissen braucht man einen durchdachten Arbeitsprozess, der das Zusammenwirken aller Beteiligten regelt. Ebenso wichtig sind Instrumente, mit denen Zahlen über den Projektverlauf gewonnen werden können. Sie sind für eine Kontrolle von Zeit und Kosten unerlässlich. Und nicht zuletzt kommt es darauf an, von vornherein die richtige Entwicklungsmethodik zu wählen, damit das E-Learning-Produkt ausbaufähig ist und nicht in kurzer Zeit von der technischen Entwicklung überholt wird.

Der E-Learning-Projektmanager sieht sich also mit vielen Anforderungen konfrontiert. Nicht minder seine Mitarbeiter. Sie benötigen in jeder Phase eines Projektes aktuellstes Wissen und klare Vorgaben. Eine Ausgangslage, wie sie für jedes größere Entwicklungsprojekt typisch ist. Besonders groß sind die Gemeinsamkeiten mit Software-Entwicklungsprojekten. Diese Erkenntnis veranlasste das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering, einen speziellen Arbeitsschwerpunkt »E-Learning« einzurichten.

Den Fraunhofer-Experten war klar: Auch E-Learning kann von den Erkenntnissen des modernen Software Engineering profitieren. Denn digitale Lernsysteme sind ähnlich aufgebaut

wie komplexe Software-Systeme. Am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering wurde daher die IntView-Methode erarbeitet.

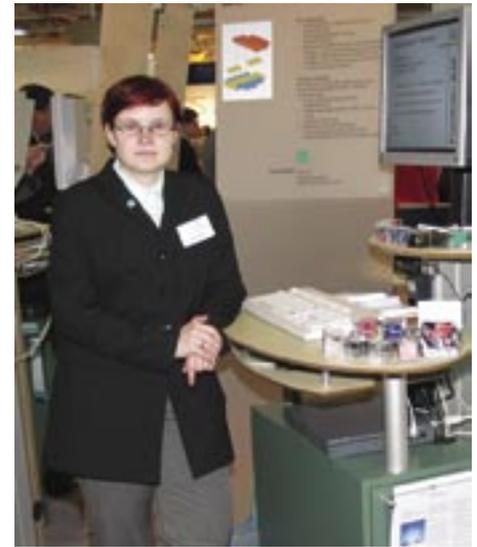
Die IntView-Methode beruht auf einer detaillierten Analyse aller Aspekte, die in einem Lernsoftware-Projekt eine Rolle spielen. Sie stellt ein in diesem Umfang einmaliges Regel- und Orientierungswerk für alle an der Entwicklung von Lernsoftware Beteiligten dar: Projektmanager, Programmierer, Autoren und Designer. So hilft IntView, den gesamten Projektablauf zu managen, von der Erhebung der Anforderungen bis zur Auslieferung des Produkts. Faktoren wie Kosten- und Zeitaufwand, Wiederverwendbarkeit, Inhalt, Funktionalität und Nutzerfreundlichkeit wird die ihnen gebührende Aufmerksamkeit gezollt, wenn die Projektteilnehmer dem webbasierten IntView-Entwicklungsleitfaden folgen. Die entscheidenden Vorteile der IntView-Methode - Qualitätssteigerung, Kosteneinsparung und Nachhaltigkeit - konnten bereits in mehreren Projekten realisiert werden.

Drei davon, die E-Learning-Produkte »UML interaktiv« in seinen Varianten für Entscheidungsträger und für Entwurfsingenieure, »Courseware für technische Redakteure mit Schwerpunkt Softwareentwicklung« und »The Kobra Method for Technical Managers«, wurden auf der Learntec vorgestellt.

»UML interaktiv für Entscheidungsträger« wendet sich an Entscheidungsträger aus der Software-Branche, »UML interaktiv für Entwurfsingenieure« an Software-Entwickler. Die große Resonanz auf diese seit etwa einem Jahr online (<http://www.uml-kurs.de>) verfügbaren Einführungen in die objektorientierte Software-Entwicklung zeigen, dass ein großer Informationsbedarf auf dem Gebiet besteht und diese Art der Wissensdarbietung sehr geschätzt wird.

Die Courseware »Erstellung von Dokumentationen für IT Technical Writer« wurde auf der Learntec als Prototyp vorgeführt. Der Online-Kurs basiert auf langjährigen Erfahrungen, die im Rahmen der Ausbildung »Technical Writer IT – DokumentationspezialistIn im Softwarebereich« gewonnen wurden. Diese Qualifizierungsmaßnahme wurde in Zusammenarbeit mit der SWA Software Akademie AG in Kaiserslautern konzipiert und erhielt im Jahr 2002 den rheinland-pfälzischen Preis für Weiterbildung. Bei der Planung und Durchführung künftiger Qualifizierungsmaßnahmen für technische Redakteure (»IT Technical Writer« gemäß der Neuordnung der IT-Weiterbildung) soll künftig die entwickelte Lernsoftware eingesetzt werden.

»The Kobra Method for Technical Managers« macht Software-Entwickler mit dem Ansatz der komponentenbasierten



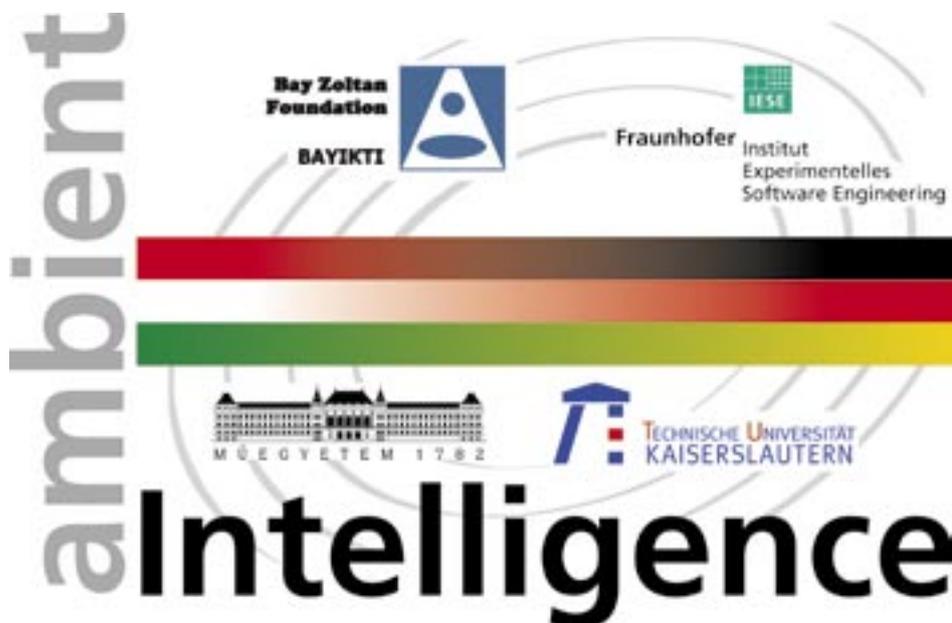
Schulungsprogramme nach dem Baukastenprinzip:

Wirtschaftsinformatikerin Ines Grützner befasst sich wissenschaftlich mit der Entwicklung anspruchsvoller Blended-Learning-Systeme und berät Entscheidungsträger und Software-Entwickler bezüglich Weiterbildung auf dem Gebiet des Software Engineering.

Software-Entwicklung im Allgemeinen und der dafür entwickelten Kobra-Methode im Besonderen bekannt. Er steht unter dem Motto »Was Sie schon immer über Komponentenentwicklung und die Kobra-Methode wissen wollten« und verschafft bei einer Lernzeit von vier bis fünf Stunden einen fundierten Einblick in die Materie.

Kursmaterialien zu weiteren Themen aus dem Bereich Software Engineering sind derzeit in Vorbereitung. Doch das Angebot des Fraunhofer IESE im Bezug auf Software-Engineering-bezogene

Aus- und Weiterbildung beschränkt sich nicht allein auf Online-Kurse und Lernsoftware-Entwicklungsmethoden. Mit dem Baukasten »Objektorientierte Software-Entwicklung mit der UML« steht Geschäftskunden ein komplettes Blended-Learning-Programm zur Verfügung, welches vom Kenntniserwerb via E-Learning über Präsenzseminare und Projekt- bzw. Teamcoaching bis hin zur Zertifizierung keine Weiterbildungswünsche offen lässt. Weiterführende Informationen sind unter www.iese.fraunhofer.de/Products_Services/uml/ zu finden.



»Wir leisten einen wesentlichen Beitrag, um Europa zur innovativsten Region der Welt zu machen«, äußerte sich Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn anlässlich der Unterzeichnung der Kooperationserklärung. Lesen Sie eine ausführliche Projektbeschreibung auf Seite 120.

»Es macht Spaß, wenn's endlich läuft!« – Eindrücke vom Girls' Day 2004

Der Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag – hat als bundesweite Kampagne zum Ziel, Mädchen durch praktische Erfahrungen und persönliche Gespräche über Studienfächer abseits der »typisch weiblichen« Berufe zu interessieren. Auch das Fraunhofer IESE öffnete für sieben Mädchen im Alter von 14 bis 16 Jahren seine Türen zu einem vielfältigen Programm.

»Mitmachen!« war das Motto der Informationsveranstaltung, die den begeisterten Schülerinnen »typische Männerberufe«, wie z. B. den des Fachinformatikers (Systemintegration) oder des Webmasters vorstellte. So entstanden in den Workshops lauffähige Personal-Computer aus zahlreichen elektronischen Komponenten und die ersten eigenen Internetseiten nahmen Gestalt an. Natürlich hatten die Teilnehmerinnen ausführlich Gelegenheit, sich mit neuesten Informationen über die Ausbildung und Berufspraxis in der IT-Branche zu versorgen.

»Wir durften das Innenleben eines Computers kennen lernen. Wir bauten Festplatte, CD-ROM-Laufwerk, Grafikkarte und Soundkarte ein«, so eine der jungen Teilnehmerinnen über ihre ersten Erfahrungen mit handfester

Computertechnik. »Ob wir alles richtig gemacht hatten, konnten wir daran sehen, dass der Computer danach auch wirklich gelaufen ist«, kommentiert ihre Teamkollegin das Erfolgserlebnis.

Die Erwartungen an Spaß und Action wurden an diesem Tag nach einhelliger Meinung vollauf erfüllt. Die Teilnehmerinnen konnten bei ihrer »Stippvisite« schon einige Einblicke in die tägliche Praxis eines IT-Berufs gewinnen. »Zusammen kommt man viel schneller ans Ziel«, fasst eine Schülerin die Vorteile der Teamarbeit an den eigenen Internetseiten zusammen. Dass es für so manches Problem einer gewissen Hartnäckigkeit bedarf, haben die Nachwuchstechnikerinnen schon festgestellt: »Manchmal muss man ganz schön tüfteln, aber es macht Spaß, wenn's endlich läuft.«

Die Berufsziele der Schülerinnen, die derzeit noch die Goetheschule Integrierte Gesamtschule sowie die St. Franziskus-Realschule in Kaiserslautern besuchen, sind indes sehr unterschiedlich. Sie reichen von Biologie-Laborantin über Grundschullehrerin, Architektin, Ergotherapeutin sowie Ärztin bis hin zu Schauspielerin. Das Fraunhofer IESE wird auch beim nächsten Girls' Day wieder dafür sorgen, dass die Liste der Berufswünsche nach diesem Tag noch um die Berufe der IT-Branche länger wird.



»Geschafft - der Rechner läuft!«, freuen sich Pauline Schmitt und Irina Root nach erfolgreicher Montage der Komponenten zum kompletten PC-System.

Rank	Institution	Journals	Score	Prev. rank
1	Carnegie Mellon/SEI	All	24.17	1
2	Korea Adv. Inst. Sci. & Tech.	All but TOSEM, TSE, SW	21.20	3
3	National Chiao Tung University	All but TOSEM, SW	17.50	2
4	Fraunhofer IESE	All but TOSEM	16.74	6
5	Bell Labs, Lucent	All	15.23	4
6	Seoul National University, Korea	All but TOSEM, SW	14.00	8
7	City University, Hong Kong	All but TOSEM	13.48	7
8	Iowa State University	All but TOSEM, SW	11.40	-
9	Microsoft	All but TOSEM, SW	11.28	-
10	National University of Singapore	All but TOSEM, SW	10.85	5
.
.
.

Platz 4 für das Fraunhofer IESE!
Jetzt geht es darum, die Spitzenposition zu halten.

Fraunhofer IESE baut internationale Spitzenposition aus!

Der Wertung des international renommierten »Journal of Systems and Software« zufolge ist das Fraunhofer IESE weiterhin die beste europäische Forschungseinrichtung im Bereich Software und System Engineering. Weltweit liegt es auf Platz 4. Vor dem Fraunhofer IESE stehen nur noch wesentlich personalstärkere Einrichtungen wie beispielsweise die Carnegie Mellon University/SEI in den USA, welche den ersten Platz des Rankings belegt.

Auch bei der Bewertung im letzten Jahr war keine andere europäische Forschungseinrichtung im Bereich Software und System Engineering besser platziert als das Fraunhofer IESE. Nach dem sehr guten sechsten Platz auf der weltweiten Rangliste im letzten Jahr freut den geschäftsführenden Instituts-

leiter des Fraunhofer IESE, Professor Rombach, der erneute Sprung nach vorn auf den vierten Platz besonders: »Diesen Spitzenplatz verdanken wir unseren herausragenden Forscherinnen und Forschern, die in den letzten fünf Jahren große wissenschaftliche Leistungen erbracht und diese veröffentlicht haben. Wir hätten nicht gedacht, dass wir wesentlich größere Institutionen wie z. B. Bell Labs noch überholen können. Jetzt müssen wir alles daran setzen, diese Position zu halten.«

Der Index des Journal of Systems and Software zählt die wissenschaftlichen Veröffentlichungen der letzten fünf Jahre in den sechs renommiertesten wissenschaftlichen Zeitschriften im Umfeld des Software und System Engineering. Das Fraunhofer IESE verbesserte sich mit seinen Veröffentlichungen in diesem Index um 15%, wodurch der Sprung nach oben möglich wurde.

Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE

Kooperationen

Das Fraunhofer IESE erfüllt seine Mission der angewandten Forschung und des Technologietransfers durch enge Zusammenarbeit mit Anwendern von Software-Engineering-Technologie, Anbietern neuer Technologien und strategischen Partnern in nationalen und internationalen Kooperationen. Das IESE fördert so aktiv die Weiterentwicklung von Software-Engineering-Technologie und deren Transfer in die industrielle Praxis.

ISERN

International Software Engineering Research Network



Internationale Forschungsnetzwerke

Das Fraunhofer IESE ist Mitglied in mehreren internationalen Forschungsverbänden. Das **International Software Engineering Research Network (ISERN)** mit ca. 35 Mitgliedern aus Wissenschaft und Industrie spielt bei den internationalen Forschungsk Kooperationen des Fraunhofer IESE eine wichtige Rolle. ISERN bietet Wissenschaftlern des angewandten Software Engineering ein Forum für den Austausch neuester Forschungsergebnisse und Erfahrungen. Zu den führenden Forschungsinstitutionen bei ISERN gehören u. a. die University of New South Wales, Australien; das Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (FC-MD), USA; die Universität Lund, Schweden; Tor Vergata Universität, Rom; die Universität Bari, Italien; die University of Strathclyde, Schottland; die University of Hawaii; die University of Maryland; das Nara Institute of Science and Technology, Japan und VTT in Oulu, Finnland. Das Fraunhofer IESE koordiniert

das ISERN-Netzwerk. Darüber hinaus ist das Fraunhofer IESE mit dem Center for Empirically Based Software Engineering (CeBASE), einem Projekt der National Science Foundation (NSF) in den USA affiliert. Weitere CeBASE-Mitglieder sind FC-MD, die University of Maryland, die University of Southern California, Mississippi State University und die University of Nebraska-Lincoln.

Bilaterale Forschungs- und Austauschprogramme für Studenten und Wissenschaftler bestehen mit renommierten Institutionen, wie der Experimental Software Engineering Group an der University of Maryland, dem Center for Software Engineering an der University of Southern California, dem Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon University, Pittsburgh, der Carleton University in Toronto, der University of Calgary, Kanada, der National ICT Australia Ltd (NICTA), Sydney und dem Software Quality Institute an der Griffith University in Australien.

Internationale Kompetenznetzwerke fördern den globalen wissenschaftlichen Austausch – nicht nur virtuell.



Öffentlich geförderte Kooperationen

Das Fraunhofer IESE koordiniert das nationale Netzwerk software-kompetenz.de, ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziertes Projekt.

- Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme OFFIS, Oldenburg
- Institut für Informatik IV, TU München



Die Partner sind

- Brandenburgische Technische Universität Cottbus
- Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST, Berlin
- Fraunhofer-Institut für angewandte Informationstechnik FIT, St. Augustin
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Kaiserslautern
- Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung IITB, Karlsruhe
- Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik ISST, Berlin

Die Mission von software-kompetenz.de besteht darin, deutschen Software-Entwicklungsunternehmen schnellen und einfachen Zugang zu den neuesten und geeignetsten Methoden für die Entwicklung von Software nach Ingenieursprinzipien zu ermöglichen. Die Hauptziele des Kompetenzzentrums liegen im Aufbau einer Gemeinschaft von Software-Engineering-Experten und professionellen Anwendern sowie in der Schaffung eines Internet-Portals, welches das Expertenwissen der Partner den mehr als 20 000 Software-Entwicklungsfirmen in Deutschland zugänglich macht. Das Portal oder virtuelle Kompetenzzentrum stellt somit die Basis für den erfolgreichen Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie dar.

Auf europäischer Ebene koordiniert das Fraunhofer IESE das **Experimental Software Engineering Research Network (ESERNET)**. Hauptziel von ESERNET ist die Schaffung und Aufrechterhaltung der Führungsposition Europas im experimentellen Software Engineering als wichtiger Katalysator für die schnelle und nachhaltige Verbesserung europäischer Software-Kompetenzen. Finanziert wird es von der Europäischen Kommission im Rahmen des IST-Programms innerhalb des 5. Rahmenprogramms.

Weiterhin bestehen Kooperationen mit mehreren anderen öffentlich finanzierten Konsortien. Diese befassen sich entweder mit der Weiterentwicklung von Software-Engineering-Technologie oder mit der Verbreitung von Best Practices und dem Technologietransfer. Oft resultieren aus diesen Projekten bilaterale, industriell finanzierte Kooperationen. Zu den öffentlichen Projektsponsoren gehören die Landesregierung Rheinland-Pfalz, die Bundesregierung und die Europäische Kommission.

Weitere Informationen:

www.software-kompetenz.de

www.esernet.org

Industriell finanzierte Kooperationen

Die industriellen Kooperationspartner des Fraunhofer IESE reichen von global agierenden Unternehmen bis zu kleinen regionalen Firmen. Sie können in vier Kategorien eingeteilt werden:

- Große nationale und internationale Unternehmen, die Hilfe bei ihrem



mittel- bis langfristigem Bestreben nach Qualitätsverbesserung in der Software-Entwicklung suchen.

- Große nationale und internationale Unternehmen mit eigener F&E-Abteilung, die auf der Suche nach kompetenten Forschungspartnern sind.
- Mittelgroße Unternehmen, die Verbesserungsprogramme aufsetzen wollen oder die Technologieveränderungen unter sehr engen Budget- und Zeitvorgaben umsetzen müssen.
- Kleine Unternehmen, die bewährte Technologie einsetzen wollen, welche kurzfristig einen Return-on-Investment liefert.

Zusätzlich zu den bilateralen Kooperationen organisieren das Fraunhofer IESE und FC-MD ein multinationales Konsortium aus weltweit agierenden Unternehmen – das Software Experience Center (SEC). Im SEC haben sich Unternehmen zusammengeschlossen, die ihre Software-Engineering-Kompetenzen auf globaler Ebene ausbauen wollen. Erfahrungsaustausch erfolgt im SEC über verschiedene Standorte und Geschäftsbereiche hinweg und in Zusammenarbeit mit anderen führenden Unternehmen der eigenen wie auch anderer Anwendungsdomänen.

Besondere Dienstleistungen für KMUs

Das Kompetenzzentrum für Software-Technologie and Weiterbildung (KSTW) bietet Dienstleistungen an, die speziell auf kleine und mittlere Unternehmen zugeschnitten sind. Der Schwerpunkt des Angebots liegt auf grundlegenden Software-Engineering-Praktiken wie Anforderungs-Engineering, systematischem Testen, Inspektionen, etc. Der »Baukasten Software-Kompetenz« des KSTW erlaubt individuelle Beratung, u. a. mit moderierten Workshops zur Selbsteinschätzung, systematischer Geschäftsprozessmodellierung, auf ISO 15504/SPICE basierenden Problemanalysen und maßgeschneiderten Weiterbildungsangeboten für Mitarbeiter. Das vor kurzem neu gegründete Research Lab für KMUs (das mit Fördermitteln des Landes Rheinland-Pfalz und der Europäischen Kommission/EFRE entstand) bietet jeweils mehreren KMUs die Möglichkeit, gemeinsam ein Forschungsthema im Bereich Software Engineering zu bearbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Aufbau einer Infrastruktur für die Anpassung von Software-Engineering-Themen an die speziellen Bedürfnisse von KMUs und schließt auch Vorbereitungen für den Transfer solcher Themen an KMUs ein.

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Adresse

Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
 Postfach 12 04 20
 Hansastraße 27c
 80636 München
 Telefon: +49 (0) 89/1205-01
 Fax: +49 (0) 89/1205-317
 E-Mail: info@zv.fraunhofer.de
 Internet: www.fraunhofer.de

Fraunhofer-Standorte in den USA

Boston, Massachusetts
 College Park, Maryland
 Newark, Delaware
 Pittsburgh, Pennsylvania
 Plymouth, Michigan
 Providence, Rhode Island

Fraunhofer-Standorte in Asien

Beijing, China
 Jakarta, Indonesien
 Singapur
 Tokio, Japan

Fraunhofer-Standorte in Europa

Brüssel, Belgien

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt anwendungsorientierte Forschung zum direkten Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag und mit Förderung durch Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

Mit technologie- und systemorientierten Innovationen für ihre Kunden tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Dabei zielen sie auf eine wirtschaftlich erfolgreiche, sozial gerechte und umweltverträgliche Entwicklung der Gesellschaft.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, in anderen Bereichen der Wissenschaft, in Wirtschaft und Gesellschaft.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit rund 80 Forschungseinrichtungen, davon 58 Institute, an über 40 Standorten in ganz Deutschland. Rund 12 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von über 1 Milliarde €. Davon fallen mehr als 900 Millionen € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, auch um damit den Instituten die Möglichkeit zu geben, Problemlösungen vorzubereiten, die in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mitglieder der 1949 gegründeten und als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft sind namhafte Unternehmen und private Förderer. Von ihnen wird die bedarfsorientierte Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft mitgestaltet.

Der Vorstand

(Stand 31. Dezember 2004)

Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger
Präsident, Unternehmenspolitik und
Forschung

Dr. Alfred Gossner
Finanzen und Controlling (ink. Betriebs-
wirtschaft, Einkauf, Liegenschaften)

Dr. Dirk-Meints Polter
Personal und Recht

Prof. Dr. Dennis Tschritzis
Chief Information Officer (CIO),
International Business Development



Der Mann hinter dem Namen:
Joseph von Fraunhofer

Ihren Namen verdankt die Fraunhofer-Gesellschaft dem Münchner Gelehrten Joseph von Fraunhofer (1787-1826), der als Wissenschaftler, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich war. Der Glasschleiferlehrling aus einfach-bürgerlichen Verhältnissen wurde von dem Geheimen Rat Joseph von Utzschneider gefördert, trat in dessen Optisches Institut ein und übernahm dort im Alter von 22 Jahren die Leitung der Glasherstellung. Auf ihn geht die Entwicklung neuer Glasproduktions- und Bearbeitungstechniken zurück.

Selbst entwickelte optische Instrumente wie das Spektrometer und das Beugungsgitter ermöglichten es Fraunhofer, grundlegende Forschungsarbeiten im Bereich von Licht und Optik durchzuführen. Er vermaß erstmals das Spektrum des Sonnenlichts und charakterisierte die darin auftretenden dunklen Absorptionsstreifen, die »Fraunhoferschen Linien«. Seine Arbeit als autodidaktischer Forscher verschaffte ihm große Anerkennung in Wissenschaft und Politik. So wurde der ehemalige Lehrling Vollmitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Fraunhofer IESE im Verbund

Fraunhofer eGovernment Zentrum

Das Fraunhofer eGovernment Zentrum ist ein Zusammenschluss von sieben Fraunhofer-Instituten, die auf der Basis ihrer Einzelkompetenzen – von Anwendungswissen und Technologie-Know-how bis hin zur Lösungsentwicklung – Dienstleistungen für das E-Government in Deutschland und Europa anbieten.

Jedes beteiligte Institut besitzt langjährige Erfahrungen im Technologie- und Anwendungsbereich und arbeitet in unterschiedlichen E-Government-Anwendungsprojekten mit. Als regionale Vertretung des eGovernment Zentrums in Rheinland-Pfalz unterstützt das Fraunhofer IESE die öffentliche Hand ebenso wie Software entwickelnde Organisationen bei Aufbau, Ausbau und Verbesserung von E-Government-Angeboten. Insbesondere werden folgende Leistungen angeboten: Unterstützung bei der Strategiebestimmung und Durchführung von Wirtschaftlichkeitsanalysen, Qualitätssicherung und Begleitung von Realisierungsprojekten



(unter besonderer Berücksichtigung von Fragen der Systemarchitektur, Usability und IT-Sicherheit) sowie Unterstützung beim Aufbau von E-Government-Know-how. Um eine optimale Abdeckung der technologischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen zu gewährleisten, werden die Projekte fallweise in Kooperation mit anderen Instituten des Fraunhofer eGovernment Zentrums durchgeführt.

Das Fraunhofer eGovernment Zentrum ist herstellerunabhängig. Das Angebot umfasst Beratungs- und Begutachtungsleistungen wie z. B. Technologiebewertung, Reorganisation von Geschäftsprozessen, Software-Entwicklung und -Implementierung, Bewertung und Entwicklung von Sicherheitslösungen, zudem Projektdurchführung, Qualitätssicherung, Unterstützung bei der Standardisierung und Know-how-Transfer.

Kontakt am Fraunhofer IESE

Petra Steffens
petra.steffens@iese.fraunhofer.de

www.egov-zentrum.fraunhofer.de

Fraunhofer IuK-Gruppe

Die Fraunhofer IuK-Gruppe besteht aus vierzehn Fraunhofer-Instituten mit mehr als 3 000 Mitarbeitern und hat ein Jahresbudget von über 190 Mio €. Damit ist sie der größte Forschungsverbund für Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) in Europa und einer der größten der Welt.

Durch sich ergänzende Schwerpunktthemen der Mitgliedsinstitute (New Generation Internet, Multimodale Dialoge und neue Medien, Knowledge and Content Engineering, IT-Sicherheit, Computing und Biologie, Simulation und Virtuelles Engineering, Innovative Anwendungen und IuK-basierte Dienstleistungen) wird die Wertschöpfungskette der IuK-Branche in großer Breite abgedeckt.

Das Fraunhofer IESE engagiert sich innerhalb der Fraunhofer IuK-Gruppe insbesondere auf den Gebieten E-Government, IT-Sicherheit (z. B. im Rahmen der E-Security-Allianz) und Software Engineering (Systematisierung von Anforderungen; Modellierung

und Entwurf verteilter, paralleler und eingebetteter Systeme; Entwicklung von Methoden und Werkzeugen, IuK-strukturelle Unternehmensbewertung). Überdies bündelt das Fraunhofer IESE mit dem Virtuellen Software Engineering Kompetenzzentrum (www.software-kompetenz.de) das Know-how von über 500 Experten, die neue Technologien nachhaltig in der Praxis umsetzen.

Die Fraunhofer IuK-Gruppe stellt ihr Kompetenzportfolio Partnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand zur Verfügung. Das Leistungsspektrum umfasst maßgeschneiderte IT-Lösungen, kompetente Technologieberatung sowie Vorlaufforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Durch internationale Forschungsprogramme sind die Mitgliedsinstitute weltweit mit Wirtschafts- und Forschungsunternehmen der IuK-Branche vernetzt.

Kontakt am Fraunhofer IESE

Prof. Frank Bomarius
frank.bomarius@iese.fraunhofer.de

www.iuk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Verkehr

Im Fraunhofer-Verbund Verkehr bündeln seit März 2003 sechzehn Fraunhofer-Institute ihre vielfältigen Kompetenzen zur Bearbeitung verkehrsbezogener Problemstellungen. Im März 2004 wurde der Verbund um weitere fünf Fraunhofer-Institute verstärkt.

Die Mitglieder des Verbundes haben sich zum Ziel gesetzt, durch interdisziplinäre Forschung geeignete technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber zu entwickeln und in die Anwendung zu überführen.

Durch eine enge, themenbezogene Zusammenarbeit können im Verkehrsbereich für die Kunden ganzheitliche und bedarfsgerechte System- und

Verbundlösungen sowie neue Anwendungsbereiche durch Know-how-Transfer erschlossen werden.

Das Fraunhofer IESE bringt seine Kompetenzen für Planung und Entwurf komplexer Systeme in den Verbund ein, wie sie z. B. für verteilte Verkehrsmanagement-Lösungen benötigt werden.

Darüber hinaus gibt es für Lösungen aus dem Forschungsschwerpunkt des Ambient Intelligence vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, hier insbesondere in den Bereichen Güterverkehr und Logistik.

Kontakt am Fraunhofer IESE

Ralf Kalmar
ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de

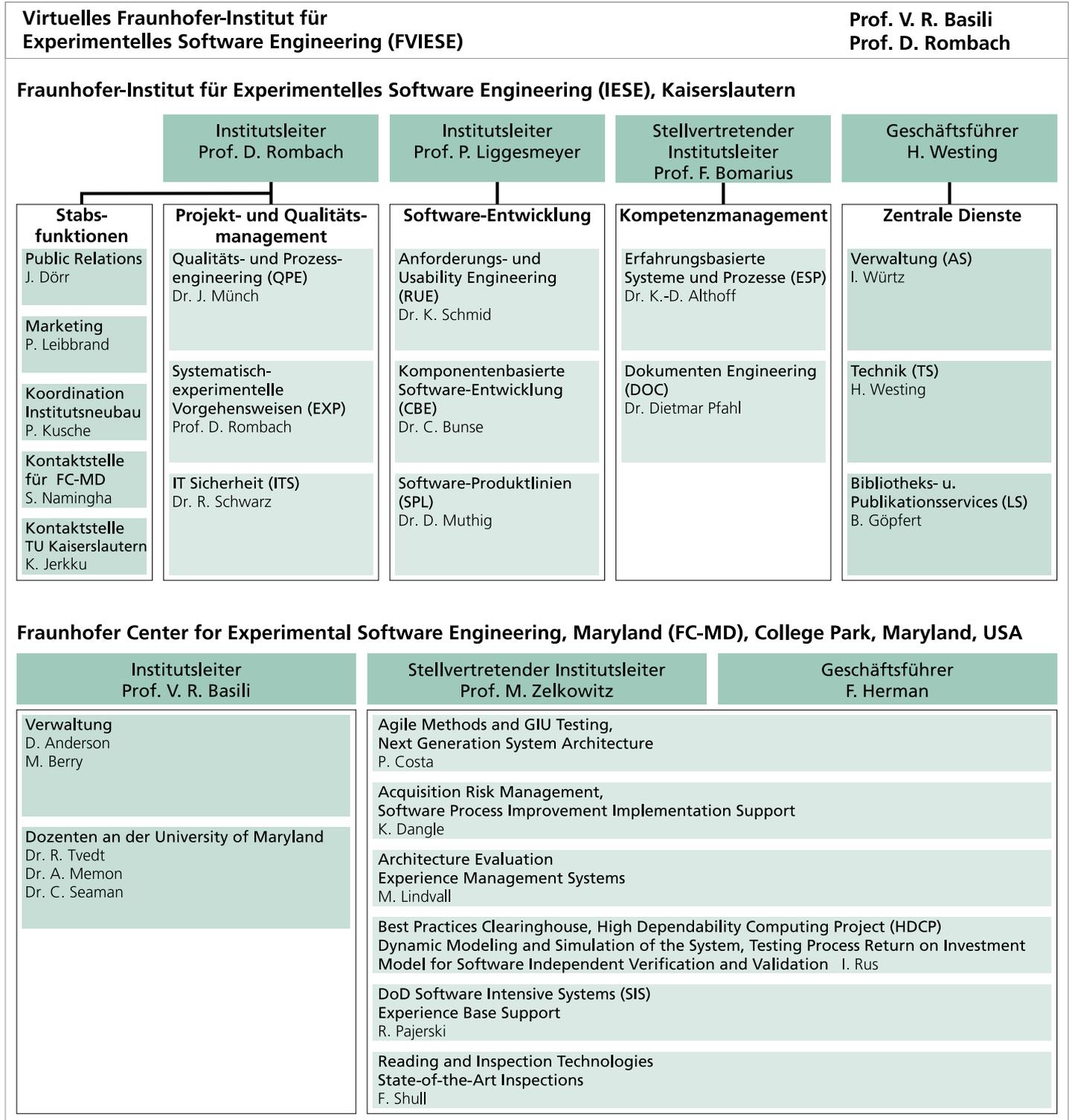
www.verkehr.fraunhofer.de



Auf die Minute:

Die richtigen Verkehrs- und Mobilitätsstrategien sorgen für Pünktlichkeit.

Organisationsstruktur



Das virtuelle Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Das virtuelle Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering, FVIESE, besteht aus zwei Partnerinstitutionen: Dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern und dem Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (FC-MD) in College Park, Maryland, USA. Beide Institutionen sind rechtlich unabhängige Einheiten innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft e. V. bzw. Fraunhofer USA, Inc. Die Institutsleiter des Fraunhofer IESE sowie des Fraunhofer Center Maryland FC-MD koordinieren gemeinsam das FVIESE.

Abteilungen und Geschäftsfelder

Um die Effizienz des täglichen Betriebs zu gewährleisten, besteht die Organisation der FVIESE-Institute – Fraunhofer IESE und FC-MD – aus vier Hauptabteilungen sowie Stabsfunktionen, welche die Linienstruktur der Institute darstellen. Diese Linienstruktur des Fraunhofer IESE wird durch eine zweidimensionale Matrixstruktur ergänzt. Eine Dimension ist den »Abteilungen« zugeordnet, deren Forschungsschwerpunkt jeweils auf einem bestimmten Themenkomplex liegt. Die andere Dimension der Matrix bezieht sich auf so genannte »Geschäftsfelder«, die jeweils durch eine Gruppe verwandter Kundenprobleme motiviert sind. Die Abteilungen widmen sich der Entwicklung innovativer Software-Engineering-Methoden, -Technologien und -Werkzeuge, dem Nachweis ihres Nutzens und dem systematischen Aufbereiten der Forschungsergebnisse. Üblicherweise wird die Arbeit im Rahmen öffentlicher oder aus Fraunhofer-Grundmitteln finanzierter Projekte durchgeführt. Während die Abteilungen somit den Boden für den Technologietransfer vorbereiten, sind die Geschäftsfelder auf die Anwendung der Technologien in der industriellen Praxis und auf deren Breitereinführung ausgelegt:

- Zuverlässige Software für eingebettete Systeme
- Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienstleister
- Flexible Software für IT-gestützte Geschäftsprozesse
- Software-basierte Produkte und Dienstleistungen

Die Geschäftsfelder sind damit verantwortlich für die Akquise, den Aufbau und die Kontrolle von industriellen Projekten, für die ständige Beobachtung und Analyse der Marktbedürfnisse, für die Erschließung neuer Märkte und die Weiterleitung der Marktbedürfnisse an die Abteilungen. Jeder Wissenschaftler am Fraunhofer IESE gehört einer Abteilung an und wird Geschäftsfeldprojekten dynamisch zugeteilt. Geschäftsfelder sind also virtuelle Einheiten ohne eigene Personalressourcen (außer den Geschäftsfeldmanagern), die Mitarbeiter für Kundenprojekte aus den Abteilungen rekrutieren. Jeder Abteilung und jedem Geschäftsfeld ist ein Mitglied des IESE-Kuratoriums als Ansprechpartner bei Fragen zur Vermarktungs- und Forschungsstrategie zugeordnet.

Aufgrund erweiterter Flexibilitätsanforderungen seitens der Geschäftsfelder wurden die so genannten Kompetenzentwicklungs-Teams (Competence Development Teams, CDTs) ins Leben gerufen. Sie werden jeweils für einen Zeitraum von drei Jahren aufgestellt, stehen unter der Leitung von mindestens einem Geschäftsfeld und werden mit Wissenschaftlern aus zumindest zwei Abteilungen besetzt. Die Finanzierung der CDTs wird durch öffentliche Projekte und freie Forschungskapazität (z. B. im Rahmen von Promotionsvorhaben) der Mitarbeiter bestritten.

Kompetenzentwicklungs-Teams gibt es derzeit mit den Schwerpunkten Sichere Systeme, Betriebssicherheit, Ambient-Intelligence-Anwendungen, Anwendungsorientierte Software-Qualität, Prozessdokumentation, Visualisierung von Software-Systemen.

Das Kuratorium des Fraunhofer IESE

Das Kuratorium setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Hand zusammen, welche der Institutsleitung des Fraunhofer IESE beratend zur Seite stehen.

Wissenschaft

Prof. Dr. Victor Basili

Institute for Advanced Computer Science
Department of Computer Science
University of Maryland
College Park, MD
USA

Prof. Dr. Manfred Broy

Institut für Informatik
Technische Universität München
München

Dr. Paul C. Clements

Software Engineering Institute (SEI)
Pittsburgh, PA
USA

Prof. Dr. Michael A. Cusumano

Massachusetts Institute of Technology
Cambridge, MA
USA

Prof. Dr. Werner Mellis

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Systementwicklung
Universität zu Köln
Köln

Prof. Dr. Jürgen Nehmer

Fachbereich Informatik
Technische Universität Kaiserslautern
Kaiserslautern

Prof. Dr. Helmut Schmidt

Präsident der Technischen Universität
Kaiserslautern
Kaiserslautern

Prof. Dr. Mary Shaw

Carnegie Mellon University
Pittsburgh, PA
USA

Wirtschaft

Reinhold E. Achatz

Vice President Corporate Technology
Siemens AG
München

Dr. Matthias Berg

Vorsitzender des Vorstands
Pfaff Industrie Maschinen GmbH
Kaiserslautern

Dr. Klaus Grimm

Director Software Technology
DaimlerChrysler AG
Berlin

Wolfgang Jung

Leiter Entwicklungszentrum West
T-Systems NOVA
Saarbrücken

Dr. Michael Strugala

Robert-Bosch GmbH
Schwieberdingen

Dr. Martin Verlage

Bereichsleiter Online-Produkte
MARKET MAKER Software AG
Kaiserslautern

Dr. Thomas Wagner

Vorsitzender des Kuratoriums
Executive Vice President
Robert-Bosch GmbH
Stuttgart

Dr. Hans-Ulrich Wiese

Ehem. Mitglied des Vorstands der
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
Gräfelfing

Öffentliche Hand

Dr. Rudolf Büllesbach

Leitender Ministerialrat
Staatskanzlei Rheinland-Pfalz
Mainz

Brigitte Klempt

Ministerialrätin
Ministerium für Bildung, Wissenschaft
und Weiterbildung
Mainz

Dr. Ulrich Müller

Leitender Ministerialrat
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr,
Landwirtschaft und Weinbau
Mainz

Dr. Bernd Reuse

Ministerialrat
Bundesministerium für Bildung und
Forschung
Bonn

Fraunhofer-Gesellschaft

Dr. Alfred Gossner

Mitglied des Vorstands
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
München

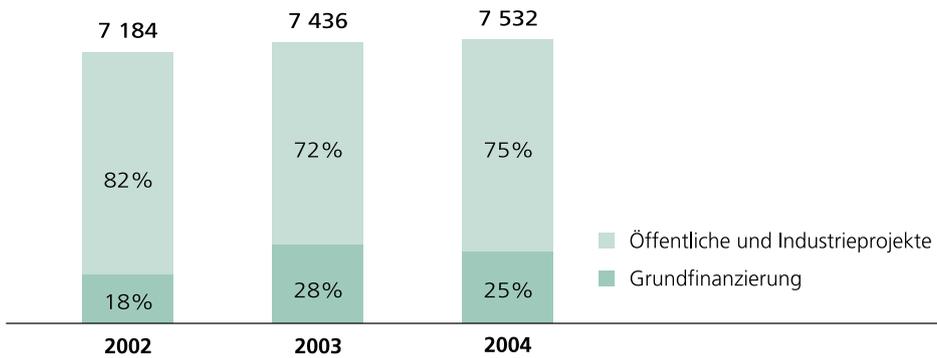
Dr. Dirk-Meints Polter

Mitglied des Vorstands
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
München

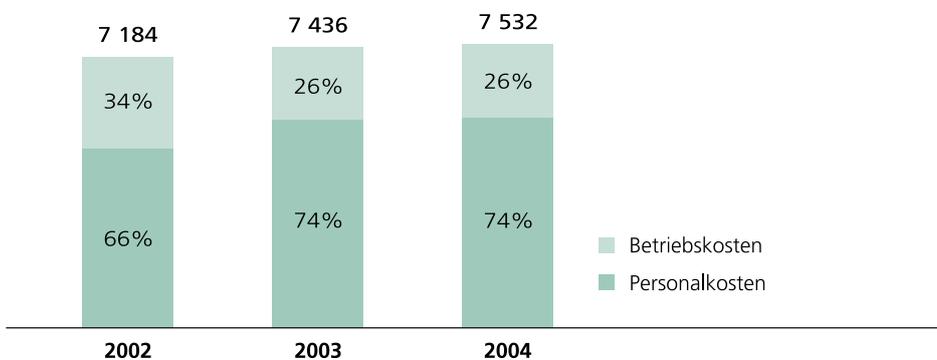
Dr. Helmut Selinger

Forschungsplanung
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
München

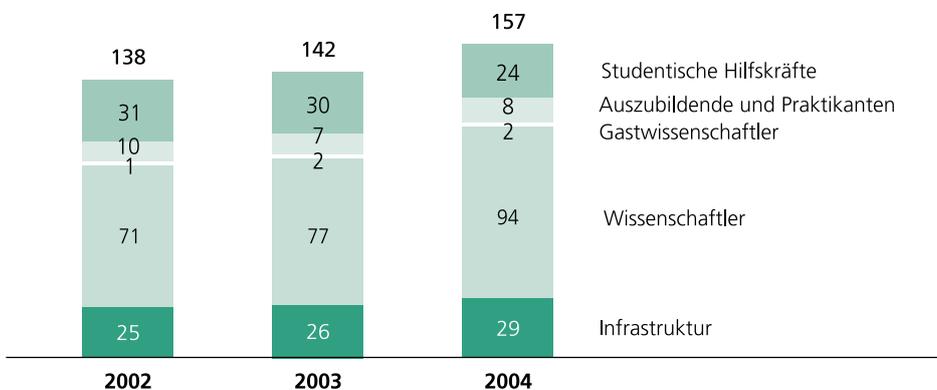
Das Institut in Zahlen



Budgetentwicklung (in T Euro).



Kostenentwicklung (in T Euro).



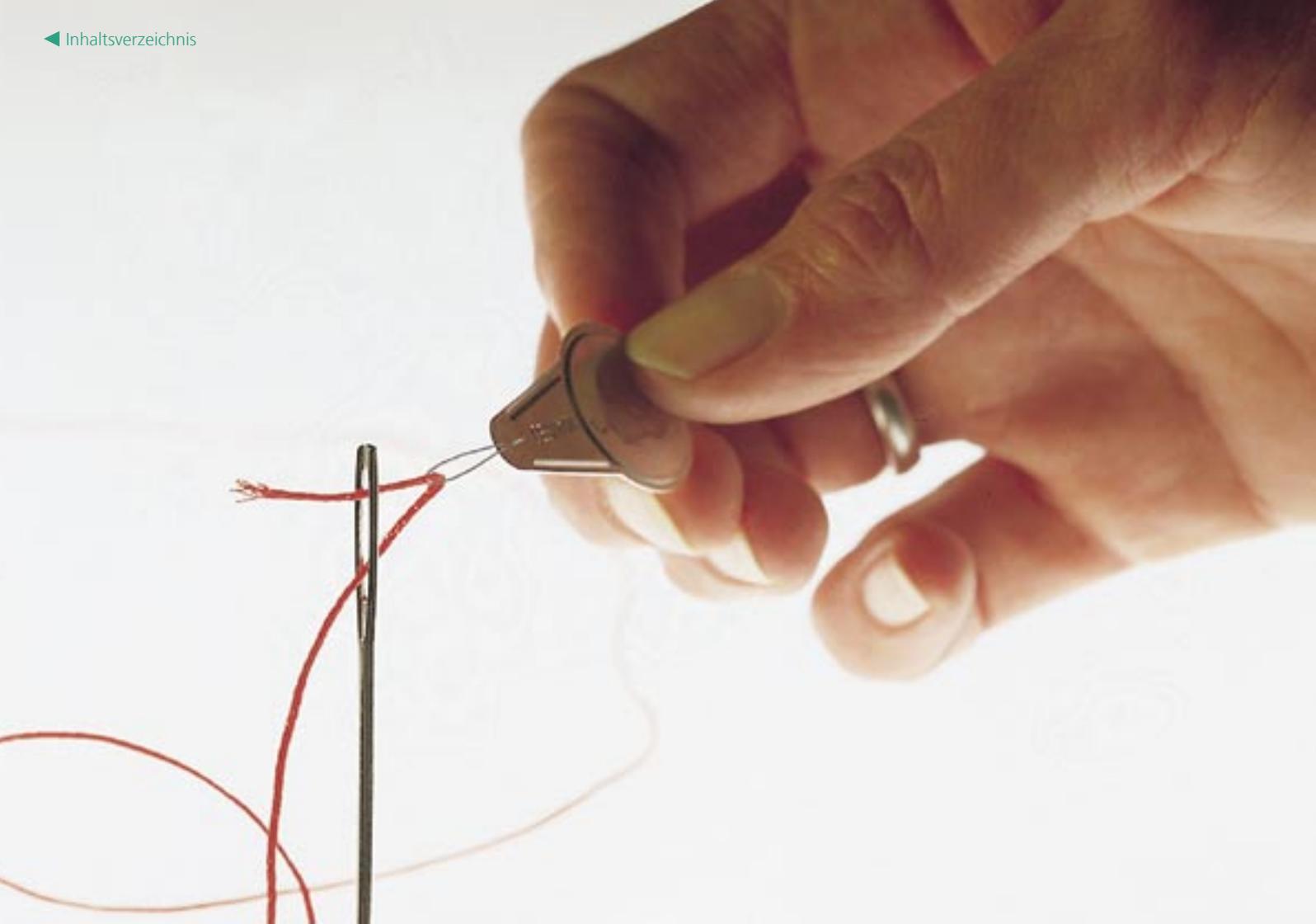
Personalentwicklung.

Personal- und Budgetentwicklung

Im Jahr 2004 erfolgte ein weiterer moderater Personalaufbau im wissenschaftlichen Bereich. Im Jahresverlauf beschäftigte das IESE 157 Mitarbeiter, davon 94 wissenschaftliche Mitarbeiter, 2 Gastwissenschaftler, 24 studentische Hilfskräfte sowie 8 Auszubildende und Praktikanten, wobei 11% der Belegschaft aus dem Ausland stammten. Der Frauenanteil betrug 35%.

Im Jahr 2005 plant das Institut im Rahmen der Neuordnung seiner Abteilungen den weiteren Aufbau wissenschaftlichen Personals.

Die Verteilung der Gesamtkosten auf Sach- und Personalkosten blieb konstant auf Vorjahresniveau. Als dienstleistungsorientiertes Institut entfiel naturgemäß der Hauptanteil (ca. 74%) auf Ausgaben für das Personal.



Systematisch-experimentelle Vorgehensweisen (EXP)	44
Anforderungs- und Usability-Engineering (RUE)	46
Komponentenbasierte Software-Entwicklung (CBE)	48
Software-Produktlinien (SPL)	50
Qualitäts- und Prozessengineering (QPE)	52
Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (ESP)	54
Dokumenten-Engineering (DOC)	56
IT-Sicherheit (ITS)	58

Systematisch-experimentelle Vorgehensweisen (EXP)

Kontakt

Prof. Dr. Dieter Rombach
 Telefon: +49 (0) 6301/707-100
 Fax: +49 (0) 6301/707-200
 dieter.rombach@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Prof. Dieter Rombach

Einen Grundpfeiler des Instituts bildet der systematisch-experimentelle Ansatz. Dieser belegt messbar den Mehrwert innovativer Techniken und Methoden durch deren praktischen Einsatz in der Industrie. Dieser Mehrwert drückt sich häufig in Kostenersparnis, höherer Qualität oder schnellerer Markteinführung neuer Produkte aus.

In welcher Form Software-Entwicklungsmethoden und -prozesse Einfluss auf Produktqualität, Kosten und Zeit nehmen, ist von einer Vielzahl menschlicher und organisatorischer Faktoren abhängig, u. a. von Erfahrung, Motivation und spezifischem Produktlebenszyklus. Empirische Studien – von kontrollierten Experimenten in Forschungsumgebungen bis zu Fallstudien in der industriellen Praxis – sind notwendig, um verlässliche Modelle der gegenseitigen Abhängigkeit von Prozessen und Produkten zu erstellen. Solche Modelle ermöglichen die Auswahl passender Methoden und Prozesse für einen bestimmten Projektkontext. Zusätzlich können explizite Prozess-Produkt-Modelle auf der Basis messdatenbasierten Projektfeedbacks optimiert werden. Zahlreiche Software-Engineering-Projekte haben von einem derartigen datenbasierten Ansatz pro-

fitiert: Beispiele reichen vom Software Engineering Laboratory der NASA (50% Kostenreduktion, Genauigkeit +/- 5% bei Vorhersagen und Null-Fehler-Lieferqualität) zu Allianz und Bosch, wo signifikante Qualitätsverbesserungen erreicht werden konnten. Es gibt aber auch Beispiele unter kleinen und mittleren Unternehmen wie z. B. die MARKET MAKER Software AG, wo die Anwendung der Produktlinientechnologie die Entwicklungszyklen signifikant zu verkürzen half.

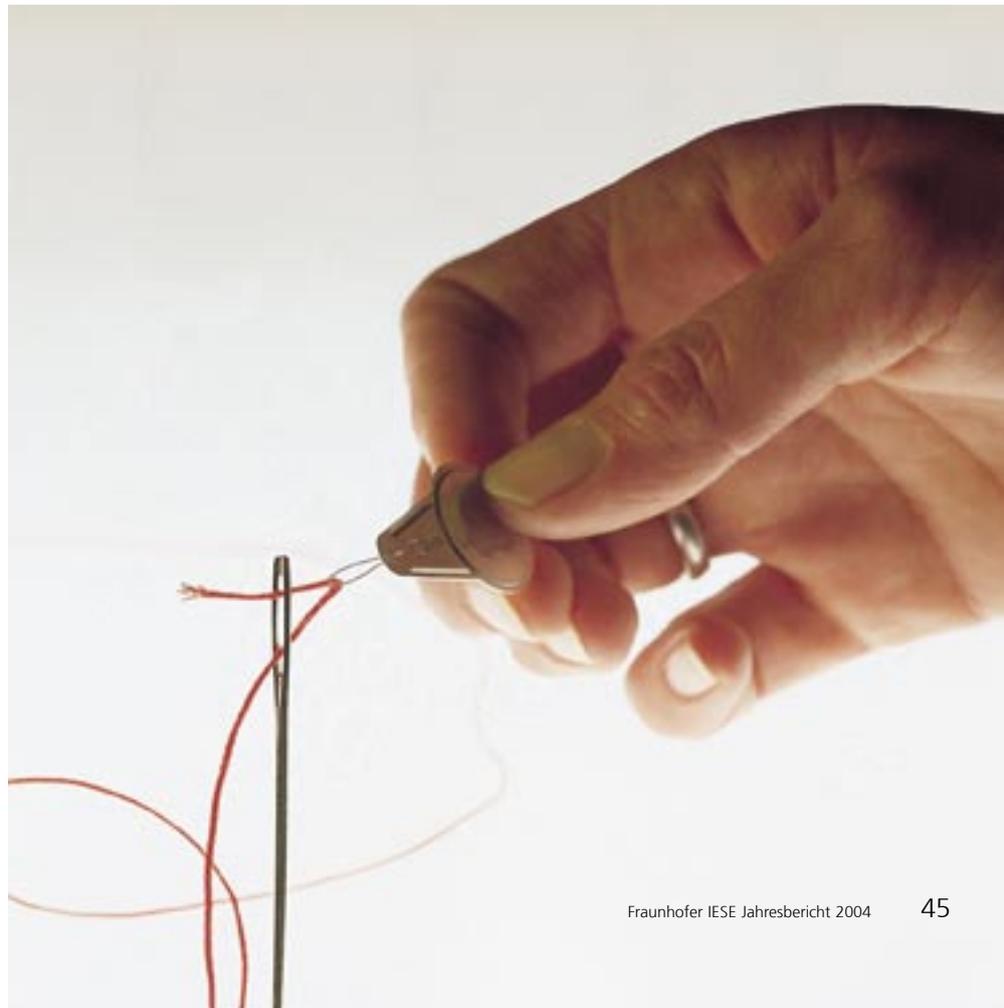
Die am Fraunhofer IESE durchgeführten empirischen Arbeiten basieren auf zentralen Ansätzen: der »Goal/Question/Metric«-Methode (GQM) zum Messen und Bewerten, der »Quality-Improvement«-Methode (QIP) für projektbasiertes Lernen und Verbessern sowie der »Experience-Factory«-Methode (EF) für Erfahrungsmanagement. All diese Methoden wurden ursprünglich gemeinsam mit unserem Schwesterinstitut, dem Fraunhofer Center Maryland, entwickelt. In der Folgezeit wurden die Methoden verfeinert und durch unterstützende Werkzeuge und branchenspezifische Technologietransferpläne ergänzt. In der Zwischenzeit hat sich der Ansatz des Fraunhofer IESE zum Defacto-Standard zur Einführung innovativer Software-Engineering-Methoden

im industriellen Umfeld entwickelt. Das Kompetenzteam »Experimentieren« kooperiert mit allen anderen Kompetenzbereichen des IESE bei der vorbereitenden empirischen Erprobung innovativer Software-Engineering-Methoden sowie deren Transfer in die industrielle Praxis. Das Fraunhofer IESE wurde mit seinem empirischen Ansatz zu einem weltweit kompetenten Partner im Bereich des experimentellen Software Engineering. Es ist unter anderem Partner im EASE (Empirical Approach to Software Engineering) Projekt des japanischen

Bildungsministeriums (MEXT) sowie Berater des japanischen Wirtschaftsministeriums (METI) zum Aufbau eines Software Engineering Centers (SEC). Die international anerkannte experimentelle Kompetenz des Fraunhofer IESE spiegelt sich auch in der Leitung des aus den 50 weltweit führenden Forschungseinrichtungen bestehende Kompetenznetzwerks ISERN zur Weiterentwicklung empirischer Methoden und Förderung empirischer Studien wider.

Wir fädeln es ein:

Empirische Studien für verlässliche Modelle der gegenseitigen Abhängigkeit von Prozessen und Produkten.



Anforderungs- und Usability-Engineering (RUE)

Kontakt

Dr. Klaus Schmid
 Telefon: +49 (0) 6301/707-211
 Fax: +49 (0) 6301/707-200
klaus.schmid@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Klaus Schmid

Damit sich ein Wunsch erfüllt, muss er ausgesprochen werden. Klingt einfach – doch in der Praxis gehen Software-Produkte nicht selten an den Vorstellungen von Auftraggebern und Benutzern vorbei. Anforderungs-Engineering mit dem Fraunhofer IESE legt den Grundstein dafür, dass Software auch wirklich leistet, was sie leisten soll.

Wichtig für den geschäftlichen Erfolg aller Unternehmen ist die korrekte und termingerechte Erfüllung von Kundenwünschen. Insbesondere im Bereich Software-Entwicklung wird jedoch der systematischen Erfassung, Verwaltung und Verfolgung von Anforderungen an das spätere Produkt oft noch zu wenig Bedeutung beigemessen – mit weitreichenden Folgen: Wird in der Anforderungsphase zu wenig investiert, führt dies spätestens bei der Abnahme durch den Kunden zu Problemen. Wenn die Erwartungen des Benutzers oder des Kunden nicht (vollständig) erfüllt werden, sind zeit- und kostenintensive Nacharbeiten an einem bereits fertig gestellten Produkt unvermeidlich. Doch Fehler oder Unzulänglichkeiten in einem ausgelieferten System zu korrigieren, kostet erfahrungsgemäß 10 bis 100 Mal mehr, als sie bereits in der Anforderungsphase zu erkennen. Bei geeigneter Anforderungserfassung können sie in der nachfolgenden Implementierung vermieden werden; aufwändige Korrekturen entfallen.

Die Abteilung Anforderungs- und Usability-Engineering (Requirements and Usability Engineering, RUE) des Fraunhofer IESE entwickelt Lösungen in den Bereichen Software-Anforderungen und Benutzbarkeit (Usability) und unterstützt deren Transfer in die betriebliche Praxis. Benutzeranforderungen werden dabei ebenso berücksichtigt wie technische Innovationen; dies hilft, die Zufriedenheit aller an Produkt und Prozess Beteiligten zu erhöhen. Gleichzeitig sinken die Kosten für Entwicklung, Bearbeitung sowie für Benutzersupport und -ausbildung. Systematisches Anforderungs- und Usability-Engineering unter Mitwirkung des Fraunhofer IESE zahlt sich somit für Unternehmen mehrfach aus und führt zu einem spürbaren Wettbewerbsvorteil.

Die vom Fraunhofer IESE entwickelte Anforderungsengineeringmethode RE-KIT (Requirements Engineering with Emphasis on Knowledge Management, Interface Specification, and Traceability) unterstützt Kommunikation und Wissensmanagement bei Software-Projekten und -Produkten in der Phase des Anforderungs-Engineering. Sie bietet bewährte Techniken zur Erfassung, Spezifikation, Validierung und Verwaltung funktionaler und nichtfunktionaler Anforderungen sowie ein anpassbares Verfahren für die Bewertung und Verbesserung von Anforderungsprozessen.

**Wahl ohne Qual:**

Durch konsequentes Anforderungsengineering kommen Software-Projekte von Anfang an auf den richtigen Weg.

Doch bei aller technischen Korrektheit einer Software darf der Benutzer nicht vergessen werden – Qualität spiegelt sich auch in der Benutzerfreundlichkeit eines Programms oder eines auf Software basierenden technischen Produkts wider. Um den Software-Entwickler bei der Erstellung benutzerfreundlicher Systeme optimal zu unterstützen, bietet das Fraunhofer IESE spezielle Usability-Engineering-Techniken an, deren besonderes Augenmerk auf der Erfassung und Definition benutzungsgerechter Prozesse und Aufgaben liegt.

Maßgeschneiderte Varianten dieser Techniken wurden bereits in verschiedenen Branchen und in Unternehmen verschiedener Größe erfolgreich eingesetzt. Dazu gehören zum Beispiel Pro-

jekte in den Bereichen E-Government, Automobilsysteme und Telekommunikation.

Ein weiterer Fokus der Abteilung RUE sind innovative Themen wie z. B. Systeme, welche die Bedürfnisse eines Benutzers selbstständig erkennen und sich darauf einstellen können («Ambient Intelligence»). Ferner befasst sich diese Abteilung des Fraunhofer IESE mit der Evaluierung, Verbesserung und Aufbereitung von Erfahrungen und Techniken mit neuen Trends im Software Engineering, wie beispielsweise den sog. »Agilen Prozessen«.

Weitere Informationen:

RE-KIT
www.iese.fraunhofer.de/re-kit/

Komponentenbasierte Software-Entwicklung (CBE)

Kontakt

Dr. Christian Bunse
 Telefon: +49 (0) 6301/707-211
 Fax: +49 (0) 6301/707-200
christian.bunse@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Competerencies/



Dr. Christian Bunse

Sie möchten Software modular entwickeln, Leistung und Betriebssicherheit erhöhen und dabei noch Entwicklungskosten sparen? Die moderne Komponententechnologie des Fraunhofer IESE macht es möglich – auch für eingebettete Systeme!

Die Funktionalität technischer Produkte hängt in immer stärkerem Maße von der in ihnen eingebetteten Steuerungssoftware ab, die nahezu vollständig für das Verhalten der Produkte verantwortlich ist. Zusätzlich zu funktionalen Anforderungen müssen eingebettete Systeme strenge nichtfunktionale Anforderungen erfüllen: Leistung, Sicherheit und Zuverlässigkeit sind hier exemplarisch zu nennen.

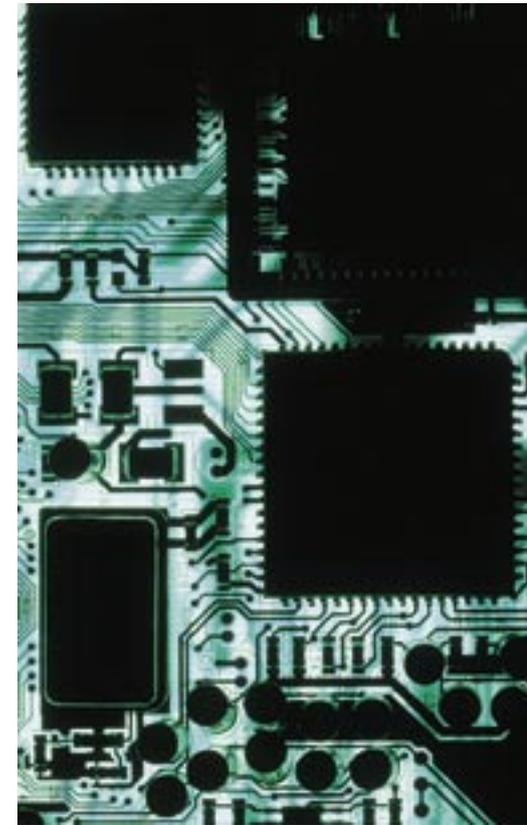
Die Abteilung »Komponentenbasierte Software-Entwicklung« (Component-based Software Engineering, CBE) bietet eine Reihe einander ergänzender Software-Engineering-Techniken an, die für sich allein oder im Verbund die systematische Entwicklung komponentenbasierter Software-Systeme unterstützen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf eingebetteten Systemen bzw. Echtzeitsystemen.

Die am Fraunhofer IESE entwickelte Kobra-Methode bietet durch die modellgetriebene, UML-basierte Konzeption von Software-Komponenten eine durchgängige Unterstützung komponentenbasierter Prinzipien während des gesamten Software-Lebenszyklus – einschließlich der Wiederverwendung mehrfach benötigter Komponenten. Basierend auf der Kobra-Methode und den Prinzipien des komponentenbasierten Software Engineering ist das Ziel der Abteilung CBE die Unterstützung von IT-Unternehmen beim systematischen Aufbau von eingebetteten Systemen und Echtzeitsystemen. Dies umfasst alle Aspekte bezüglich Strategie, Organisation, Management, Methodik und Implementierung.

Aufbauend auf der Kobra-Methode hat die Abteilung CBE des Fraunhofer IESE den MARMOT-Ansatz speziell für die Entwicklung eingebetteter Systeme zur Einsatzreife gebracht. MARMOT basiert vollständig auf der Kobra-Methode und umfasst deren sämtliche Prinzipien und Artefakte. MARMOT misst jedoch den spezifischen Konzepten eingebetteter Systeme sowie den Echtzeitkonzepten in Objekt- und Komponententechnologien eine be-

Bausteine zum Erfolg:

Einzelne Chips ergänzen einander zum lauffähigen System. Auch die benötigte Software kann effizient aus Komponenten entwickelt werden.



sondere Bedeutung zu. Dazu gehören u. a. Software-/Hardware-Integration, Anforderungen an die Reaktionszeit, sowie Sicherheit und Effizienz der Programme im Hinblick auf Speicher- und Rechenleistungsbedarf. Ferner erlaubt MARMOT die aspektorientierte Entwicklung eingebetteter Systeme, wobei die nichtfunktionalen Eigenschaften wie z. B. Zeitverhalten oder Leistung besonders betrachtet werden.

Auf dem Gebiet eingebetteter Systeme ist hohe Software-Qualität besonders wichtig, denn nach Auslieferung des Produktes lassen sich Fehler – wenn überhaupt – nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand korrigieren. Um qualitativ hochwertige und zuverlässige Komponenten zu entwickeln, wird eine systematische Qualitätssicherung benötigt. Daher bietet MARMOT dem Stand der Technik entsprechende Inspektions- und Testtechniken. Beispiele hierfür sind 'Architecture Centric Inspections'

(ACI), 'Built-In Testing' (BIT-Composite) und evolutionäre und genetische Algorithmen (Timing- und Performanz-Analyse).

Um die praktische Anwendung dieser Techniken zu demonstrieren, hat die Abteilung CBE ein Labor zur Entwicklung eingebetteter Systeme eingerichtet, das es Studenten und Praktikern aus Forschung und Industrie erlaubt, eingebettete Systeme (sowohl Hardware als auch Software) unter möglichst anwendungsnahen Bedingungen zu entwickeln.

Weitere Informationen:

Marmot
www.marmot-project.de

KobrA-Methode:
www.iese.fraunhofer.de/KobrA_Method/

BIT-Composite
www.component-plus.org

Software-Produktlinien (SPL)

Kontakt

Dr. Dirk Muthig
 Telefon: +49 (0) 6301/707-251
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
 dirk.muthig@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Dirk Muthig

Systematische Wiederverwendung ist heute überall dort ein Thema, wo komplexe Systeme in großen Stückzahlen hergestellt werden sollen. Produktlinienansätze spielen dort ihre Stärken aus, wo variantenreiche Produktpaletten die Umsetzung konventioneller Wiederverwendungskonzepte behindern.

Produktlinienentwicklung wird derzeit als wirksamste Antwort auf die Herausforderungen vieler Firmen angesehen, die software-intensive Produkte entwickeln: Sie müssen immer mehr Produkte in immer kürzeren Zeitabständen auf den Markt bringen, bei steigender Komplexität und zu immer niedrigeren Kosten. Produktlinienentwicklung ermöglicht es einem Unternehmen, seine Ressourcen optimal einzusetzen, indem es eine strategische Plattform für die Software-Entwicklung einrichtet. Eine solche Plattform widmet sich den Eigenschaften, die mehreren Produkten gemeinsam sind und bietet ein Mittel für das systematische Management produktspezifischer Charakteristika. Daher erlaubt Produktlinienentwicklung die effiziente Entwicklung und Wartung einer breiten Vielfalt von Produkten. Dies hat sich bei vielen Unternehmen verschiedener Größe und in verschiedenen Anwendungsbereichen als äußerst erfolgreich erwiesen.

Der Übergang von der Einzelsystementwicklung zur Produktlinienentwicklung macht Änderungen an verschiedenen Aspekten des Software-Lebenszyklus notwendig. Die Lösung, die die Abteilung Software-Produktlinien (Software Product Lines, SPL) am Fraunhofer IESE dazu anbietet, ist PuLSE® (Product Line Software Engineering) – ein Ansatz, der alle produktlinienbezogenen Aktivitäten unterstützt, einschließlich aller einführenden Transferaktivitäten.

PuLSE® unterstützt dazu drei orthogonale Perspektiven:

- Optimierung der Produktlinie hinsichtlich wirtschaftlicher Unternehmensziele
- Auswahl und Umsetzung geeigneter Methoden, Techniken und Werkzeuge zur Implementierung, Nutzung und Wartung einer Produktlinienplattform
- Definition und Evolution einer zukunftssträchtigen (Produktlinien-) Architektur unter systematischer Einbeziehung und Integration existierender Werte

Um mit unterschiedlichen organisatorischen Zusammenhängen und Rahmenbedingungen fertig zu werden, wurde beim Entwurf von PuLSE® von vornherein darauf geachtet, den Ansatz

anpassbar und modular zu entwickeln, so dass die Einführung und Anwendung von Produktlinientechnologie an den geeigneten Stellen zu den richtigen Zeitpunkten erfolgen kann – Flexibilität als Ergebnis praktischer Erfahrungen seit 1998.

Das Fraunhofer IESE unterstützt Unternehmen bei der Migration ihrer Einzelsystementwicklung zu einem optimalen Produktlinienansatz. Dies bedeutet, dass geeignete organisatorische und technische Maßnahmen identifiziert und geplant werden und dass ihre Umsetzung aktiv begleitet wird.

Weitere Informationen:

PuLSE®

www.iese.fraunhofer.de/PuLSE/

PuLSE® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft.



Ähnlich – aber nicht gleich.

Mit Software-Produktlinien nutzt man vorhandene Gemeinsamkeiten gezielt aus, um variantenreiche Programmfamilien effizient zu entwickeln.

Qualitäts- und Prozessengineering (QPE)

Kontakt

Dr. Jürgen Münch
 Telefon: +49 (0) 6301/707-251
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
juergen.muench@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Jürgen Münch

Innovative Forschung in den Bereichen Projekt- und Qualitätsmanagement, Optimierung unternehmensbezogener Entwicklungsprozesse, transparente Projektdarstellung und weitgehende Absicherung von Risiken umreißen die Arbeitsgebiete der Abteilung »Qualitäts- und Prozessengineering« (QPE) des Fraunhofer IESE.

Mit modellgestütztem Projekt- und Qualitätsmanagement – basierend auf qualitätszentrierten Messungen, systematischen Prozessen und mathematisch fundierten Methoden – unterstützen wir Software entwickelnde Unternehmen bei der Ermittlung von Verbesserungspotenzialen und helfen sowohl bei der Entwicklung von Kennzahlensystemen und quantitativen Modellen als auch bei der nachhaltigen Umsetzung von Verbesserungen.

Zur Durchführung eines »Gesundheits-Checks« Ihrer Organisation sowie Ihrer Projekte und Produkte bieten wir folgende Leistungen:

- Durchführung von ISO/IEC 15504 (SPICE)-konformen Prozessassessments mit unserem bewährten FAME-Ansatz und Ausbildung/ Coaching von SPICE-Assessoren
- Durchführung von kundenspezifischen Software-Produktassessments
- Unterstützung bei der Vorbereitung auf Prozessassessments (z. B. nach CMMI, SPICE)
- Sicherstellung der Einhaltung von Prozessstandards durch Gap- und Compliance-Analysen

Messungen wichtiger Kenngrößen innerhalb eines Software-Prozesses bringen Transparenz in die Entwicklung, erlauben Probleme rechtzeitig zu erkennen und zeigen Wege zur Verbesserung. Quantitative Modelle ermöglichen es, Software-Produkt- und Prozesseigenschaften zu kontrollieren oder sogar vorherzusagen. Wir entwickeln und erproben solche Modelle und führen sie in Organisationen ein. Angewandte Forschung zu Ihrem Vorteil:

- Entwicklung und Einführung von Kennzahlensystemen mit unserem etablierten GQM (Goal-Question-Metric)-Ansatz
- Entwicklung von Qualitätsmodellen zur Definition einer Qualitätssicherungsstrategie, die Qualitätssicherung von Anfang an ermöglicht und Software-Prüfverfahren optimal aufeinander abstimmt
- Größenschätzung von Software-Systemen mit Function-Points (nach IFPUG oder COSMIC-FFP) und Kostenschätzung mit unserer erfahrungs- und datengestützten CoBRA-Methode
- Absicherung von Software-Entwicklungsrisiken mit der RISKIT-Methode
- Definition, Durchführung und Analyse von Benchmarking-Studien
- Durchführung von Software-Engineering-Datenanalysen, z. B. mit der OSR-Methode (Optimized Set Reduction)

Die nachhaltige Umsetzung von Verbesserungen basiert auf dem Quality Improvement Paradigm (QIP). Hierbei werden effiziente Prozesse etabliert und ihre Evolution systematisch unterstützt. Wir erheben, modellieren, definieren, analysieren und optimieren Prozesse und Prozessstandards. Unsere Angebotspalette umfasst des Weiteren die folgenden Leistungen:

- Generierung konsistenter und aktueller Prozessdokumentation mit kundenspezifischem Layout (Handbücher, WebGuides, Trainingsmaterial, etc.)
- Etablierung von effektiven und risikoarmen Near- und Offshoring-Prozessen durch unser Buy-IT-Framework

Weitere Informationen:

Prozessassessments
www.iese.fraunhofer.de/fame/

Produktassessments
www.iese.fraunhofer.de/more/

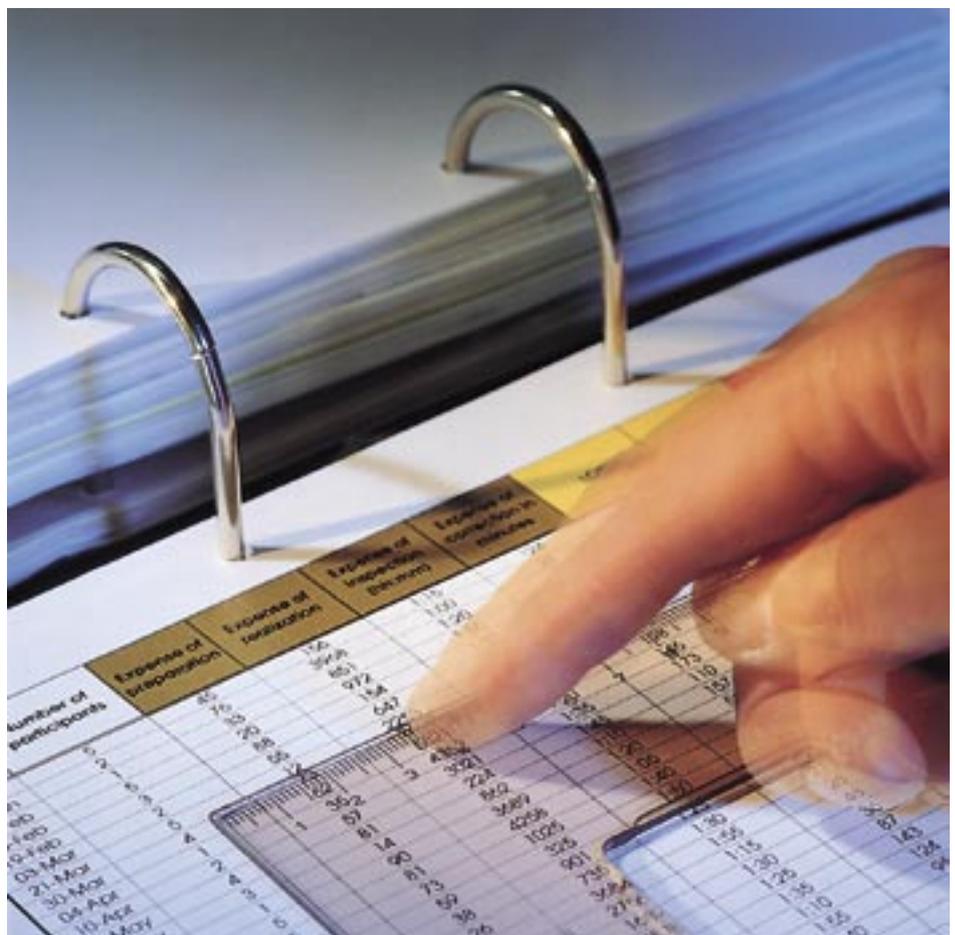
Kostenschätzung, Risikomanagement, Risikoanalyse, Benchmarking
www.iese.fraunhofer.de/COBRA/

Datenanalyse
www.iese.fraunhofer.de/osr/

Prozessdokumentation und -management
www.iese.fraunhofer.de/vincent/

Nearshoring, Offshoring, COTS-Auswahl
www.iese.fraunhofer.de/buyit/

Exakte Messungen
 über Kennzahlensysteme mit dem GQM (Goal-Question-Metric)-Ansatz.



Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (ESP)

Kontakt

Dr. habil. Klaus-Dieter Althoff
 Telefon: +49 (0) 6301/707-121
 Fax: +49 (0) 6301/707-209
klaus-dieter.althoff@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Klaus-Dieter Althoff

Damit aus den in der betrieblichen Praxis anfallenden Erfahrungen jederzeit abrufbares Wissen wird, bedarf es geeigneter Verfahren und Werkzeuge. Doch der Einstieg in professionelles Erfahrungsmanagement muss weder teuer noch kompliziert sein – mit dem Fraunhofer IESE finden Sie die optimale Lösung.

Erfahrung ist eine wichtige Ressource, um anspruchsvolle Aufgaben in der Software-Entwicklung und -Pfleger kompetent abzuwickeln und fundierte Entscheidungen zu treffen. Nur mit systematisch aufbereiteter Erfahrung ist die Wettbewerbsfähigkeit eines Software-Unternehmens zu sichern.

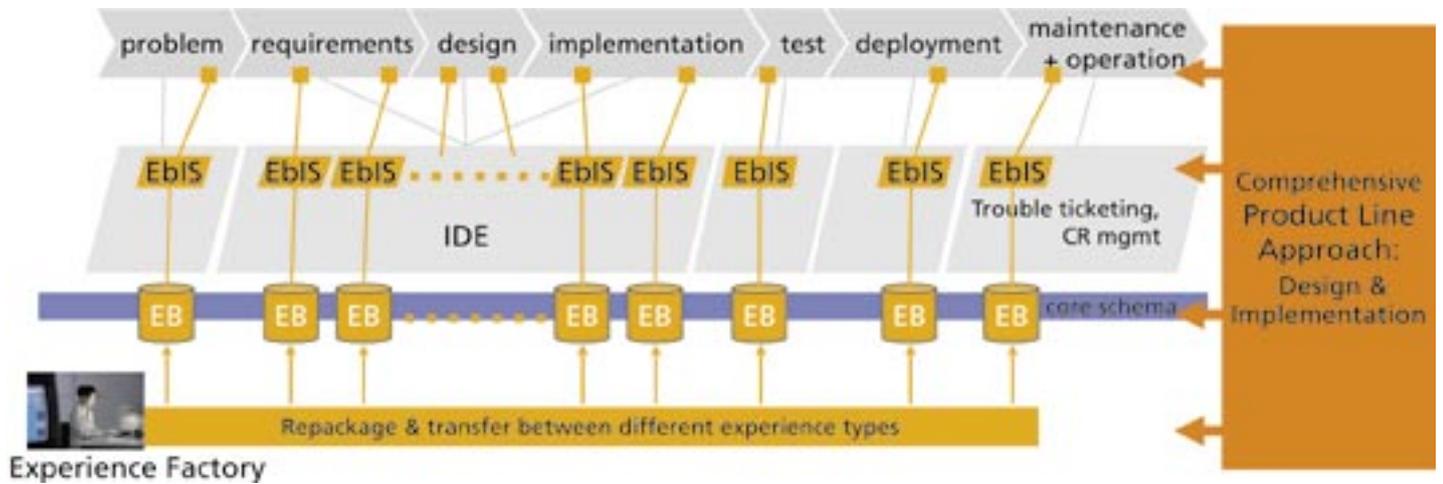
Erfahrungsmanagement ist ein Ansatz, um Erfahrungen, also im praktischen Kontext erworbenes Wissen, in der Organisation bedarfsorientiert zu verteilen, dem Vergessen wichtiger Schritte bei komplexen Aufgaben vorzubeugen oder einen sanften Weg in Richtung angemessener Teilautomatisierung für häufig wiederkehrende Tätigkeiten zu unterstützen.

Eine Perle des Unternehmens ist die Erfahrung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Mit dem richtigen Know-how unterstützt diese Erfahrung die betrieblichen Abläufe optimal.

Experience-based Information Systems (EbIS) haben ein großes Nutzpotenzial, müssen heutzutage aber mit Akzeptanz- und Kostenproblemen kämpfen. Aktuelle Studien zeigen, dass dies häufig damit verknüpft ist, dass Prozesse und Tools des Wissensmanagements nicht ausreichend mit den Geschäftsprozessen und Tools integriert sind. Dies führt dazu, dass Erfahrungswissen »einen Klick zu weit weg ist.«

Diese Problematik ist Forschungs- und Entwicklungsgegenstand der Abteilung Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (Experience-based Systems and Processes, ESP) des Fraunhofer IESE. Grundlegende Konzepte sind die Experience Factory und der Experience Feedback Loop. Während die Experience Factory vor allem die organisatorischen Aspekte betrachtet, gewährleistet der Experience Feedback Loop eine enge Integration von Geschäftsprozessen und Erfahrungsmanagement-Tools, damit Erfahrungen möglichst automatisch in die täglichen Arbeitsabläufe eingebracht und genutzt werden. Weiterhin wird die systematische Evaluation und Wartung eng mit der Nutzung von Erfahrungen verknüpft, um diese immer möglichst aktuell und konsistent zu halten.





Verknüpft:
Das Blockdiagramm der Experience Factory.

Auf dieser Basis bietet die Abteilung ESP eine Entwicklungsmethodik für Experience Factories an (siehe Abbildung), die auf der Basis einer Produktlinie für EbIS-Lösungen durchgängig alle Aspekte von den Anforderungen über Design und Implementierung bis hin zu Evaluation und Wartung betrachtet.

Für den technischen und wirtschaftlichen Erfolg von Erfahrungsmagementsystemen stellt die Auswahl angemessener und praxiserprobter Verfahren und Produkte u. a. aus den Bereichen der Künstlichen Intelligenz und des Information Retrievals einen wesentlichen Faktor dar. Denn unangemessene Verfahren und Werkzeuge werden leicht zu Kostentreibern und mindern den Erfolg eines Systems. Unser Lösungsansatz lautet: Klein und günstig starten, dann nach Bedarf entlang unseres Verfahrens- und Produktportfolios skalieren.

Die Experience-Factory-Produktlinie ermöglicht es uns, skalierbare und interoperable Erfahrungsmangement-Systeme effizient zu entwickeln sowie bei Aufbau, Evaluation und Betrieb solcher Systeme kompetent beratend zur Seite zu stehen.

Einerseits konzentrieren wir uns auf die Unterstützung von Prozessen und Werkzeugen des Software Engineering (SE) durch eine enge Integration von Erfahrungsmanagement, SE-Prozessen und SE-Tools (z. B. IDEs, CASE-Tools). Die Abteilung ESP bietet hier vorgefertigte Experience-Factory-Produkte für den Software-Prozess an, z. B. intelligente Unterstützung für Software-Inspektionen oder den erfahrungsbasierten IT-/Software-Störfall-Leitstand.

Andererseits bieten wir Know-how bei der Integration von erfahrungsbasierten Features in Software-Endprodukten, welche intelligente Unterstützung für ihre Nutzer bieten.

Weitere Informationen:

Näheres zur DISER-Methodik (Design and Implementation of Software Engineering Repositories) und zur Produktlinie für betriebliche Informationssysteme INTERESTS erfahren Sie unter

www.erfahrungsmanagement.de

Dokumenten-Engineering (DOC)

Kontakt

Dr. Dietmar Pfahl
 Telefon: +49 (0) 6301/707-151
 Fax: +49 (0) 6301/707-203
 dietmar.pfahl@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Dietmar Pfahl

Wissen ist Macht! Verschaffen Sie sich den entscheidenden Wettbewerbsvorteil mit Schulungsangeboten und Lernsoftware-Entwicklungsmethoden made by Fraunhofer, einem Global Player für angewandte Forschung und Entwicklung.

Obwohl Software höchste Bedeutung für den Markterfolg in allen High-tech- und Dienstleistungsbranchen besitzt, wird Kompetenzentwicklung im Bereich des Software Engineering (SE) häufig vernachlässigt. Gleichzeitig nimmt der Bedarf an On-the-Job- und On-Demand-Qualifizierung von Beschäftigten im SE-Bereich durch die immer kürzeren Innovationszyklen der Software-Technologie ständig zu. Eine Möglichkeit, dieser Situation Herr zu werden, besteht darin, effektive und effiziente SE-Lernsysteme einzurichten, die innovative E-Learning-Technologien mit traditionellem Unterricht verbinden (Stichwort »Blended Learning« bzw. »Dual Mode Learning«). Zur Verbesserung der Effektivität müssen SE-Lernsysteme auf Geschäftsprozesse, Software-Anwendungsdomänen, individuelle SE-Kompetenzprofile und Qualifikationsbedürfnisse einer Software-Organisation zugeschnitten sein. Um die Effizienz von SE-Lernsystemen zu kontrollieren, müssen Maßnahmen zur Evaluierung des Erfolgs von E-Learning, zur Qualitätssicherung von E-Learning-

Produkten und zur systematischen Wiederverwendung von Weiterbildungsinhalten getroffen werden. Ferner ist die Integration von E-Learning-Prozessen und Infrastrukturen mit aktuellen Wissensmanagementlösungen ein Muss, will man dauerhafte Erfolge erzielen.

In ihrem E-Learning-Labor führt die Abteilung Dokumenten-Engineering (Document Engineering, DOC) Forschung in mehreren dieser wichtigen Bereiche durch und offeriert Software-Entwicklungsorganisationen, Anbietern von SE-Weiterbildung und SE-Inhaltsanbietern damit verbundene Dienstleistungen z. B. im Rahmen der Produkte IntView und QUALISEM.

Das Produkt IntView bietet Methoden, Techniken und Tools zur effizienten Entwicklung qualitativ hochwertiger Lernsoftware. Das Besondere an IntView ist die systematische, umfassende und durchgängige Verknüpfung von relevantem Fachwissen aus der Mediendidaktik und -pädagogik mit ingenieurmäßigem Vorgehen bei der Software-Entwicklung. Neben der Einführung einer integrierten Lernsoftware-Entwicklungsmethodik umfasst IntView auch Einzeldienstleistungen wie die Analyse und maßgeschneiderte Anpassung bereits eingesetzter Methoden, Techniken und Werkzeugen sowie Unterstützung bei Anforderungsengineering und Qualitätssicherung.

Mit dem Produkt QUALISEM, einem »Werkzeugkasten« zur Kompetenzentwicklung, bietet die Abteilung DOC ein Paket aufeinander abgestimmter Methoden und Techniken zur effizienten Analyse des SE-Weiterbildungsbedarfs, zur Evaluation von Lernsoftware und Lerninfrastrukturen sowie zur Bewertung geplanter oder bereits eingeführter E-Learning- bzw. Blended Learning-Lösungen.

Aufbauend auf den existierenden Produkten IntView und QUALISEM hat die Abteilung DOC vor ca. einem Jahr damit begonnen, Methoden und Techniken anzupassen oder neu zu entwickeln, die Software-Entwickler bei der Erzeugung, Darstellung, Konsistenthaltung, Pflege und Evaluation von Service- und Benutzer-Dokumentationen von Software-Produkten unterstützen. Unter Service- und Benutzer-Dokumentation verstehen wir nicht nur Bedien- und Installationsanleitungen, sondern auch Hilfe-Texte, Mini-Tutorials sowie alle anderen Arten von Inhalten, die z. B. auf dem Display eines auf Software basierenden Produkts erscheinen.

Weitere Informationen:

IntView – Systematische Entwicklung von Lernsoftware

www.iese.fraunhofer.de/IntView/

Baukasten »Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML«

www.iese.fraunhofer.de/uml/

The Kobra-Method for Technical Managers

www.iese.fraunhofer.de/Products_Services/kobra_online/

ITW - IT Technical Writer

www.iese.fraunhofer.de/ITW/

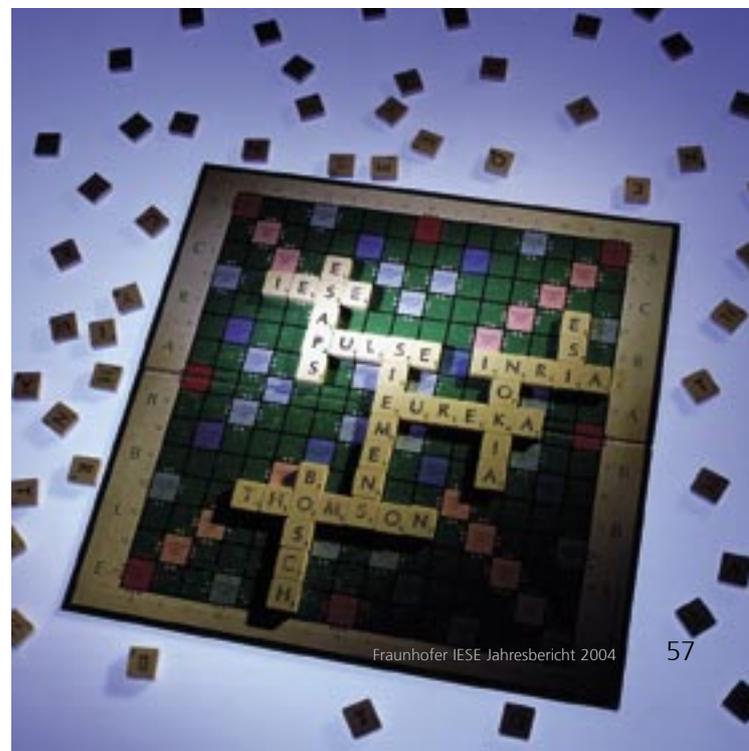
Lerntour V-Modell XT

www.kbst.bund.de/statisch/Lerntour_1.0/

Informationen zu QUALISEM bitten wir direkt beim Fraunhofer IESE anzufragen.

Alles passt zusammen:

SE-Lernsysteme des Fraunhofer IESE sind auf Geschäftsprozesse, Software-Anwendungsdomänen, individuelle SE-Kompetenzprofile und Qualifikationsbedürfnisse einer Software-Organisation zugeschnitten.



IT-Sicherheit (ITS)

Kontakt

Dr. Reinhard Schwarz
 Telefon: +49 (0) 6301/707-121
 Fax: +49 (0) 6301/707-209
reinhard.schwarz@iese.fraunhofer.de
www.iese.fraunhofer.de/Core_Compencies/



Dr. Reinhard Schwarz

Sind Sie sicher? Das Fraunhofer IESE steht Ihnen zur Seite, damit diese Frage keine bange Frage für Sie ist. Ob es um Beratung, Überprüfung, Werkzeugunterstützung oder Strategieentwicklung geht: Mit unseren Experten sind Sie immer auf der sicheren Seite!

IT-Sicherheit ist ein wichtiges Thema für alle, die von Informationstechnologie (IT) abhängig sind. Die Abteilung IT-Sicherheit (IT Security, ITS) des Fraunhofer IESE unterstützt Unternehmen bei der Festlegung ihrer langfristigen Sicherheitsstrategie, beim Ermitteln und Schließen evtl. vorhandener Sicherheitslücken und bei der Wahrung des sicheren IT-Betriebs. Zum Angebot der Abteilung ITS gehören Methodik, Werkzeugunterstützung und technische Expertise, um kundenspezifische Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

Die Sicherung von IT-Infrastrukturen ist eine komplexe, zeitaufwändige Aufgabe – und erfahrenes Sicherheitspersonal ist knapp. Um die Effizienz und Effektivität von Sicherheitsanalysen zu verbessern und vorhandene Ressourcen optimal einzusetzen, stellt das Fraunhofer IESE die geeignete Werkzeugunterstützung bereit.

Eines der am Fraunhofer IESE entwickelten Werkzeuge ist NIXE®, ein flexibles Tool, um UNIX-Systeme kosteneffektiv einer Sicherheitsrevision zu unterziehen. Die Revisionskriterien sind individuell einstellbar. Das Werkzeug kann sie bei Bedarf auch automatisch von einem sicheren Referenzsystem ableiten.

Ein weiteres innovatives Hilfsmittel zur systematischen Prüfung und Verbesserung (»Härtung«) von Router-Konfigurationen ist CROCODILE®. Das interaktive Tool wird in enger Kooperation mit unseren Kunden, etwa der Deutschen Telekom, beständig weiterentwickelt. CROCODILE® besitzt eine Reihe von Analyse- und Darstellungsfähigkeiten, die bisher einzigartig sind. Das Werkzeug eignet sich auch für Reihenuntersuchungen im Stapelverarbeitungsbetrieb nach frei konfigurierbaren Prüfvorschriften.

Bei der Erstellung sicherheitskritischer Software unterstützt das Fraunhofer IESE seine Kunden mit Methoden und Best Practices des Secure Software Engineering. Die Zielsetzung ist »Security by Design«, also von Grund auf sichere Systeme. Wir helfen Entwicklern, Sicherheitsanforderungen systematisch zu erheben und verlässlich umzusetzen. Unsere Test- und Revisionsmethoden tragen zur Qualitätssicherung bei und helfen dabei, Sicherheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und Mängel abzustellen, ehe sie zur Bedrohung werden.

Das Fraunhofer IESE hilft Unternehmen in Produktbereichen, wo es auf Konformität mit verbindlichen Sicherheitsstandards ankommt, wie etwa im Lebensmittel- und Pharmasektor. Wir unterstützen unsere Kunden zum Beispiel bei der Computer-Validierung nach einschlägigen Laborstandards oder beim korrekten Umgang mit elektronischen Datensätzen und Signaturen gemäß FDA-Vorschrift.

**Gefahr erkannt:**

Ziel des Fraunhofer IESE ist
»Security by Design« –
Sicherheit von Grund auf.

Ein allgemeiner Schwerpunkt unserer Forschung liegt darin, die Abhängigkeit vom impliziten Wissen und von den intuitiven Fähigkeiten der wenigen Sicherheitsexperten zu verringern. Das Fraunhofer IESE entwickelt Entscheidungsunterstützung in Schlüsselbereichen wie etwa E-Government-Sicherheit oder IT-Grundschutz. Techniken des Wissensmanagements machen Sicherheits-Know-how einem größeren Kreis von Mitarbeitern in Werkzeugen verfügbar. In diesem Bereich erarbeitet die Abteilung Erfahrungs-basierte Systeme und Prozesse (Experience-based Systems and Processes, ESP) zusammen mit ITS Systemlösungen für große Kommunen.

Weitere Informationen:

NIXE®

www.iese.fraunhofer.de/NiXE/

CROCODILE®

www.iese.fraunhofer.de/crocodile/

NIXE® und CROCODILE® sind eingetragene Warenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft.



Zuverlässige Software für eingebettete Systeme	62
Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienstleister	63
Flexible Software für IT-gestützte Geschäftsprozesse	64
Software-basierte Produkte und Dienstleistungen	65

Zuverlässige Software für eingebettete Systeme

Kontakt

Ralf Kalmar
 Telefon: +49 (0) 6301/707-135
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
 ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



Ralf Kalmar

Fortschrittliche, qualitativ hochwertige Software für eingebettete Systeme ist eine der Stärken sowohl der deutschen als auch der europäischen Industrie. Heutzutage ist der Einsatz von Software ein Muss für wettbewerbsfähige Produkte in vielen traditionellen Ingenieurdisziplinen. Insbesondere Qualität, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit sind wichtige Randbedingungen.

Der Geschäftsbereich »Zuverlässige Software für eingebettete Systeme«, beschäftigt sich zentral mit den besonderen Bedürfnissen der folgenden Anwendungsgebiete:

- Automobilindustrie
- Maschinen- und Anlagenbau
- Industrie- und Unterhaltungselektronik

Weiterhin bietet dieser Geschäftsbereich auch Unterstützung für Kunden aus den Bereichen

- Luftfahrt und Verteidigung
- chemische und pharmazeutische Industrie
- Medizintechnik

All diese Branchen benötigen qualitativ hochwertige Software, die in große heterogene Systeme eingebettet ist. Standardkonforme und kosteneffiziente Methoden sind deshalb erforderlich, um sichere, zuverlässige und leicht erweiterbare bzw. leicht anpassbare Software-Komponenten zu produzieren.

Der Geschäftsbereich bietet für die typischen Probleme kundenspezifische Lösungen aus dem Portfolio des Fraunhofer IESE. Hierzu zählen folgende Leistungen:

- Unterstützung bei der systematischen, werkzeuggestützten Erfassung von Anforderungen. Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften.
- Einführung von Software-Produktlinien zur Verkürzung der Release-Zyklen und zur allgemeinen Kostenreduktion durch Wiederverwendung von Software-Komponenten über die Produkte einer Familie hinweg. Überdies bessere Synchronisation von Software- und Hardware-Entwicklung.
- Sicherheitsanalyse eingebetteter Systeme mit neuen Methoden der Fehlerbaumanalyse, sowie konstruktive Qualitätsmaßnahmen zur Erreichung hoher Sicherheitsstandards.
- Durchführung von Software-Prozessassessments (z. B. nach ISO 15504).
- Vorbereitung auf externe Assessments nach CMMI-Standard mittels Dokumenten- und Prozessanalyse, sowie Unterstützung bei nötigen Anpassungen.
- Schaffen von Voraussetzungen für Outsourcing und Offshoring. Techniken des Unterauftragnehmer-Managements und Integration von aktuellen Technologien, damit ein Unternehmen sich auf Kernkompetenzen konzentrieren und zeit- und kostenoptimierte Produktentwicklung betreiben kann.
- Entwicklung von firmenspezifischen Kennzahlensystemen auf der Basis von Software-Metriken, um gesetzte Qualitätsziele für Prozesse und Produkte zu verfolgen.

Weitere Informationen:

www.iese.fraunhofer.de/Business_Areas/



Hochwertige Software für Diagnose und Therapie:

Auf Computersysteme in der Medizintechnik muss Verlass sein.

Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienstleister

Fehlerfreie Informationsverarbeitung ist für den schnellen, reibungslosen Ablauf von Geschäfts- und Produktionsprozessen von besonderer Bedeutung. Eine kritische Grundlage nahezu aller Unternehmen ist heutzutage die Verfügbarkeit und das korrekte Funktionieren ihrer IT-Infrastruktur. Der zunehmende Einsatz von Telekommunikationsdiensten und die wachsende Bedeutung von E-Commerce-Anwendungen werden dabei die Abhängigkeit von der IT in Zukunft noch weiter erhöhen. Der Geschäftsbereich »Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienstleister« beschäftigt sich vor diesem Hintergrund mit den speziellen Bedürfnissen folgender Anwendungsdomänen:

- Telekommunikation
- Telematik
- Infrastrukturdienste (Provider)

Charakteristisch für diese Domänen ist, dass sie eine Systemumgebung erfordern, die nicht nur in hohem Maße skalierbar, verfügbar, wartbar und flexibel, sondern auch besonders sicher ist. Für viele mit diesen kritischen Anforderungen verbundenen typischen Probleme bieten wir kundenspezifische Lösungen an, z. B.:

- IT-Sicherheitschecks: Durchführung von IT-Sicherheitsuntersuchungen zur Identifizierung von Sicherheitschwachstellen und -bedrohungen unter anderem in den Bereichen Netzwerkkonfiguration, Netzwerkauslastung und Server-Konfiguration. Unterstützung bei der Definition adäquater Sicherheitsziele und bei der Umsetzung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen.

- Bewertung des Entwicklungsprozesses durch Assessments der (Teil-) Prozesse in der Software- bzw. Systementwicklung eines Unternehmens.
- Konstruktive Entwicklungsunterstützung schon in frühen Phasen: Definition von testbaren und messbaren funktionalen und speziell auch nichtfunktionalen Anforderungen. Dies umfasst insbesondere die Bereiche Sicherheit, Zuverlässigkeit, Leistung und Wartbarkeit – aber auch Benutzbarkeit.
- Risikomanagement: Einführung von Verfahren zum Risikomanagement mit dem Ziel der ständigen Überprüfung von Entwicklungsrisiken und zur Implementierung geeigneter Strategien und Gegenmaßnahmen in Software-Entwicklungsprojekten.
- Produktlinien: Einführung von Produktlinien zur kosteneffizienten Sicherung einer stabilen und wartbaren Plattform für aktuelle und zukünftige Produkte.

Weitere Informationen:

www.iese.fraunhofer.de/Business_Areas/



Kontakt

Jörg Dörr
 Telefon: +49 (0) 6301/707-223
 Fax: +49 (0) 6301/707-200
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



Jörg Dörr

Bezahlen mit Karte –
 zweifellos bequem, aber auch sicher?
 Software Engineering hilft, böse
 Überraschungen zu vermeiden.

Flexible Software für IT-gestützte Geschäftsprozesse

Kontakt

Michael Ochs
 Telefon: +49 (0) 6301/707-135
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

Das Geschäftsfeld »Flexible Software für IT-basierte Geschäftsprozesse« wendet sich hauptsächlich an drei Branchen:

- Banken und Versicherungen, die höhere Kosteneffizienz durchsetzen, die Qualität ihrer Produkte erhalten und verbessern sowie Entwicklungszyklen verkürzen wollen, z. B. durch die Harmonisierung heterogener IT-Landschaften und -Architekturen;
- Zulieferer und deren Geschäftspartner, die ihre Arbeitsabläufe entlang der Beschaffungskette optimieren wollen, indem sie das Potenzial internet-basierter Technologien ausschöpfen (E-Business);
- Einrichtungen der öffentlichen Hand und deren Entwicklungspartner, die unter Einsatz moderner IT-Technologien die Effizienz und Qualität von Verwaltungsprozessen ebenso wie das Dienstleistungsangebot der öffentlichen Hand optimieren wollen (E-Government).

Das Angebot des Fraunhofer IESE beinhaltet Unterstützung für Anbieter, Entwickler und Betreiber von Software für Banken und Versicherungen, sowie für E-Business- und E-Government-Lösungen in den folgenden Bereichen: IT-Sicherheit, Usability Engineering, Prozessoptimierung, auf Wiederverwendung basierender Entwurf und Architektur von Software, Software-Projektmanagement, Kompetenzmanagement, Qualitätssicherung, Software-Akquisition und Geschäftsstrategien.

Die Dienstleistungen des Geschäftsfeldes umfassen:

- IT-Sicherheits-Checks und Entwurf von Sicherheitsstrategien; architekturzentrierter Entwurf von Software, der die Vorteile von Software-Produktlinientechnologie, modellgetriebenen Architekturen und komponentenbasierter Entwicklung verbindet;
- Entwurf und Implementierung von technologiebasierten Lernumgebungen sowie nachhaltiges Kompetenzmanagement;
- Beratung in Bezug auf Outsourcing-Strategien sowie Analyse und Verbesserung von Outsourcing-Szenarien;
- Unterstützung beim Management von Auftragsentwicklung und beim Kauf von COTS-Produkten;
- Integriertes Software-Projektrisikomanagement; Software-Prozessoptimierung;
- Assessments und Verbesserung von Benutzerschnittstellen.

Weitere Informationen:

www.iese.fraunhofer.de/Business_Areas/



Handel, Banken, Versicherungen – Modernes Software Engineering sorgt »hinter den Kulissen« für reibungslosen Ablauf der software-gesteuerten Transaktionen.

Software-basierte Produkte und Dienstleistungen

Der Geschäftsbereich befasst sich mit den speziellen Belangen von Unternehmen, die auf Software basierende Produkte erstellen oder maßgeschneiderte Software-Lösungen anbieten. Zur erweiterten Zielgruppe gehören überdies Firmen, die Beratung im IT-Bereich bzw. einschlägige Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen durchführen.

Kunden dieses Geschäftsbereichs sind oft kleine und mittelständische Unternehmen. Im Vordergrund steht der unmittelbare Return-on-Investment. Das Fraunhofer IESE bietet diesen Unternehmen Innovations- und Forschungsleistungen in projektbezogenen Kooperationen und tritt in gemeinsamen Kundenprojekten als Technologiepartner auf.

Zu den typischen Themenbereichen gehören u. a.:

- Anforderungsanalyse und nachvollziehbare Dokumentation von Anforderungen
- Usability Engineering, d. h. z. B. Benutzbarkeitsüberprüfungen von Anwenderprogrammen oder Internetpräsenzen einschließlich der Konzeption von systematischen Verbesserungsprogrammen

- Techniken und Methoden zur Verifikation und Validation von Software-Systemen, z. B. (teil-)automatisiertes Testen von Software bzw. Planung und Durchführung von Inspektionen im Rahmen des Software-Entwicklungsprozesses
- Qualitätsmanagement, -lenkung und -sicherung im Zusammenhang mit Software-Entwicklungsvorhaben unterschiedlichen Umfangs
- Assessment und Verbesserung von Software-Prozessen, z. B. nach ISO 15504 (SPICE), angepasst an die speziellen Bedürfnisse kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMUs)
- Assessment und Konzeption von Verbesserungsmaßnahmen bei Software-Produkten
- Gutachten, Zertifizierungen, Evaluierung von Werkzeugen und Technologien
- Software-Projektmanagement, fallbezogen unterstützt durch Risikomanagement und Wissensmanagement
- Methoden und Techniken für technologiegestütztes Lernen (E-Learning, Blended Learning) insbesondere im Themenbereich Software Engineering

Kontakt

Dr. Volker Hübsch
 Telefon: +49 (0) 631/41 690-10
 Fax: +49 (0) 631/41690-41
 volker.huebsch@iese.fraunhofer.de



Dr. Volker Hübsch

- Evaluierung von Lernmodulen und Lernplattformen nach technologischen, funktionalen und inhaltlichen Kriterien bzw. unter Aspekten der Benutzbarkeit und der Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Skill-Analyse und bedarfsgesteuerter Aufbau von Curricula zur Weiterbildung »On-the-Job« bzw. »Near-the-Job« im Themenbereich Software Engineering

Weitere Informationen:

www.iese.fraunhofer.de/Business_Areas/



Erfolg ist keine Frage der Größe – gerade kleine und mittelständische Unternehmen profitieren von ingenieurmäßigen Herangehensweisen mit einem deutlichen Wettbewerbsvorteil.



Technical Writer IT – DokumentationsspezialistIn im Software-Bereich	68
Die Regionale Software-Engineering-Transferplattform für Rheinland-Pfalz	71
Von projektspezifischer Entwicklung von Einzelsystemen zur Wiederverwendung generischer Komponenten – Erfahrungen mit Software-Produktlinien bei der Robert Bosch GmbH	74
Software Engineering im eGovernment: Entwicklung eines webbasierten Geo-Informationssystems (GIS) für Landwirte in Rheinland-Pfalz	77
Erfahrungsbasierter IT-Störfall-Leitstand für Software-Wartung und -Betrieb	81
Das Virtuelle Büro der Zukunft	84
RTLOpen – Eine offene Plattform für Echtzeit-Anwendungen im Maschinenbau	86
UseLine – Die Synergie von Benutzbarkeit und Wiederverwendung	89
NeMoS –Network Monitoring Station	92

Technical Writer IT – DokumentationsspezialistIn im Software-Bereich

Kontakt

Sonja Trapp
Telefon: +49 (0) 6301/707-182
Fax: +49 (0) 6301/707-203
sonja.trapp@iese.fraunhofer.de

Ines Grützner
Telefon: +49 (0) 6301/707-153
Fax: +49 (0) 6301/707-203
ines.gruetzner@iese.fraunhofer.de



Sonja Trapp



Ines Grützner

Das Fraunhofer IESE engagiert sich bereits seit längerem auf dem Gebiet des webbasierten Lernens. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung von Software-Engineering-Spezialkenntnissen im Zuge der Weiterqualifikation von IT-Fachkräften. Diese erhalten auf diese Weise Wissen aus erster Hand, und die institutsinternen Synergien durch das Zusammenspiel von Inhaltsexperten, Mediendidaktikern und Implementierern lassen sich optimal nutzen. Nach unterschiedlichen zielgruppenspezifischen Angeboten zur Unified Modeling Language (UML) und dem Lernkurs zur KobrA-Methodik wurde nun im Rahmen des Projekts »Entwicklung und Erprobung modularisierter Lerneinheiten zum Profil ‚IT Technical Writer – DokumentationsspezialistIn im Softwarebereich‘« eine Lernsoftware entwickelt, die speziell in der Weiterbildung am Arbeitsplatz zum Einsatz kommen soll.

Beim »IT Technical Writer« handelt es sich um eine gefragte Fachkraft: einen auf IT-Belange ausgerichteten Spezialisten für die technische Dokumentation im weitesten Sinne. Bis Projektende im Oktober 2004 wurden vom Fraunhofer IESE und seinem Partner, der Software Akademie AG Kaiserslautern (SWA AG), 30 webbasierte Lerneinheiten zu je 15-30 Minuten Bearbeitungsdauer konzipiert und implementiert. Die Qualität dieser Lerneinheiten wurde anschließend gemeinsam mit dem Bildungspartner SWA AG im Rahmen einer 6-wöchigen Online-Evaluation inklusive einer detaillierten Befragung von über 80 teilnehmenden technischen Redakteurinnen und Redakteuren aus Industrie und Weiterbildungs-

einrichtungen bewertet und auf der Basis der so gewonnenen Ergebnisse optimiert.

Die Entwicklung der Lernsoftware wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms »Neue Medien in der Bildung« unterstützt. Dieses Programm fördert insbesondere die Erstellung von Lernprogrammen und Bildungskonzepten, die sich an der Methodik der arbeitsprozessorientierten Weiterbildung orientieren. Bei dieser Methodik wird die bei klassischen betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen oft unvermeidliche Trennung zwischen Arbeiten und Lernen aufgehoben. Gelernt wird durch Absolvieren der für ein bestimmtes Tätigkeitsprofil erforderlichen Arbeitsprozesse sowie durch Reflexion und Dokumentation der Lernprozesse. Unterstützt durch so genannte Lernprozessbegleiter organisieren die Lernenden ihre Lernprozesse weitgehend selbst. Diese Art der Weiterbildung mit interaktiven Medien unterstützt eine Individualisierung der betrieblichen Weiterbildung nach den Bedürfnissen der einzelnen MitarbeiterInnen und den Anforderungen ihrer Arbeitsplätze. Durch den engen Bezug zwischen Arbeiten und Lernen wird eine maximale Effizienz der Weiterbildung erreicht.

Selbst organisiertes Lernen hat nicht notwendigerweise die negative Konnotation, dass der Lernende auf sich alleine gestellt ist. Selbst organisiert lernen zu können ist eine Forderung, die immer wieder von Lernenden gestellt wird: Man kann Lernort, Zeitpunkt, Lerndauer und Lerntiefe selbst



Technical Writer IT – DokumentationsspezialistInnen im Software-Bereich erlernen in einer umfassenden Ausbildung den professionellen »Griff zur Feder«.

bestimmen, was insbesondere bei berufsbegleitenden Qualifizierungsaktivitäten eine wichtige Rolle spielt. Dies schließt jedoch Gruppenprozesse nicht unbedingt aus. Virtuelle Teamarbeit und Informationsaustausch müssen allerdings ebenfalls mit pädagogischer Sorgfalt gestaltet und organisiert werden, denn auch virtuelle Lerngruppen (»Communities«) benötigen strukturierte Prozesse. Hierfür hat sich der Einsatz von qualifizierten TutorInnen bewährt, welche die kollaborativen Prozesse moderieren und die Lernmotivation fördern. Diese Aufgabe kann in der arbeitsprozessorientierten Weiterbildung von den LernprozessbegleiterInnen übernommen werden. Sie sind verantwortlich für den optimalen Verlauf der Qualifizierungsmaßnahme und helfen

bei der individuellen Gestaltung des Qualifizierungsprozesses.

Eines der zentralen Ziele des Projektes ist die Ausrichtung der Lernsoftware auf einen Einsatz beim selbst organisierten Lernen am Arbeitsplatz. So wurde z. B. die zu vermittelnde Stoffmenge in vergleichsweise viele Lerneinheiten aufgeteilt und die erforderliche Bearbeitungszeit pro Lerneinheit strikt begrenzt. Diese Begrenzung berücksichtigt eigene und externe Untersuchungen von Online-Lernangeboten, denen zufolge einzelne Sitzungen zwecks problemloser Integration in den betrieblichen Ablauf der Lernenden maximal 30 Minuten dauern sollten. Die Lerninhalte sind eingebettet in das realitätsnahe Szenario eines Projekts



IT Technical Writer sind gefragte Fachkräfte.

zur Erstellung einer technischen Dokumentation. Sie enthalten in zahlreichen Handlungsanweisungen viele praktische Tipps, welche die Lernenden direkt in ihren Arbeitsalltag übertragen können. Hinzu kommen interaktive Übungsaufgaben, die es erlauben, erworbenes Wissen selbst zu überprüfen und zu erweitern. Daneben enthalten die Lerneinheiten umfangreiche Beispiele aus der betrieblichen Praxis der technischen Dokumentation sowie weiterführende Informationen zur selbstständigen Auseinandersetzung mit relevanten Themen.

Der Einsatz von Lernsoftware (E-Learning) bei einer arbeitsprozessorientierten Weiterbildung bietet große Vorteile: Sie kann so konzipiert werden, dass sie inhaltlich genau zu den zu bewältigenden Arbeitsaufgaben passt. Das Lernarrangement für den Einsatz der Lernsoftware ist dabei methodisch so ausgestaltet, dass sowohl die Vorteile des selbst organisierten als auch des

sozialen Lernens optimal genutzt werden können. All diese Faktoren wurden bereits vor Beginn der Entwicklungsarbeiten im Detail festgehalten und während der Entwicklung immer wieder verifiziert und validiert.

Die Lernsoftware wurde in enger Kooperation zwischen dem Fraunhofer IESE und der SWA AG nach der vom Fraunhofer IESE entwickelten integrierten Methode IntView zur systematischen Lernsoftware-Entwicklung konzipiert, implementiert und evaluiert. IntView berücksichtigt technische, didaktische, designorientierte und organisatorische Aspekte eines solchen Vorhabens gleichermaßen und ist insbesondere in der Lage, die zwischen diesen Teilbereichen bestehenden Abhängigkeiten korrekt umzusetzen.

Mithilfe von IntView kann somit auch das Lernarrangement, in welchem die Lernsoftware zum Einsatz kommen soll, in die Erstellung der Lernsoftware integriert werden. Deshalb sollte von Anfang an detailliert festgelegt werden, für welche Zielgruppe und für welchen Einsatzzweck entwickelt werden soll, um unnötige Kosten und Zeitverlust zu vermeiden. Die Wahl der optimalen didaktischen Strategie für den Einsatz der Lernsoftware ist nicht nur für die Gestaltung der Inhalte entscheidend, sondern auch für den Aufbau der Navigation und für die Planung von Community-Aktivitäten.

Weitere Informationen:

IT Technical Writer
www.iese.fraunhofer.de/itw/

IntView
www.iese.fraunhofer.de/IntView/

Die Regionale Software-Engineering-Transferplattform für Rheinland-Pfalz

Kontakt

Dirk Hamann

Telefon: +49 (0) 6301/707-257

Fax: +49 (0) 6301/707-202

dirk.hamann@iese.fraunhofer.de



Dirk Hamann

Die Wirtschaftsstruktur in Rheinland-Pfalz ist stark durch kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) geprägt. Immer mehr dieser Firmen entwickeln sich zu Dienstleistungsfirmen und leben von software-intensiven Dienstleistungen; andere produzieren Produkte mit einem Wertschöpfungsanteil an eingebetteter Software von 50 Prozent und mehr – ganz abgesehen von Unternehmen, welche Anwendungsprogramme für den primären Software-Markt erstellen. Vor dem Hintergrund eines intensiven Wettbewerbs kann nur rationell wirtschaften, wer neueste Methoden, Technologien und Werkzeuge des Software Engineering einsetzt. Doch gerade den KMUs fehlt es generell an finanziellen und personellen Kapazitäten, um aktuelle Forschungsergebnisse an die eigenen betrieblichen Erfordernisse anzupassen und zu nutzen – von eigenständigen Forschungsaktivitäten ganz zu schweigen. Das hierzu erforderliche Personal müsste aus laufenden Projekten abgezogen oder aber neu eingestellt und eingearbeitet werden – beides ist unter dem hohen Projektdruck, der angespannten Finanzlage und der dünnen Personaldecke vieler Firmen der Region nicht praktikabel. Im Wesentlichen konzentriert auf Hochschulen und anwendungsnahe Forschungsinstitute, findet das im IKT-Mittelstand so dringend benötigte Wissen seinen Weg oft nicht in die betriebliche Praxis.

Um den Technologietransfer in die Unternehmen zu beschleunigen und zu intensivieren und damit die Benachteiligung der regionalen Firmen aufzuheben, wurden Fördermittel für den Aufbau der Infrastruktur einer regionalen Forschungslaborplattform für kleine und mittlere Unternehmen der Westpfalz zur Verfügung gestellt. Die Bereitstellung der Mittel erfolgte im Rahmen des Ziel-2-Programms 2000 – 2006 durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW) des Landes Rheinland-Pfalz und durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE). Die bis Ende 2005 zu errichtende Forschungslaborplattform stellt die räumliche und technische Infrastruktur einschließlich des notwendigen Personals zur Verfügung, um innerhalb eines abgegrenzten Themengebietes einem schnellen, kostengünstigen und nachhaltigen Technologietransfer im Vorfeld einer späteren wirtschaftlichen Nutzung den Weg zu ebnet. In einem solchen Forschungslabor arbeiten Mitarbeiter mehrerer Firmen eng mit den Forschern des Fraunhofer IESE zusammen. Dabei steuern die Unternehmensvertreter das erforderliche Anwendungswissen bei, das Technologie-Know-how kommt von den Software-Experten des Fraunhofer IESE. Über die Forschungslaborplattform wird das für den Technologietransfer notwendige Wissen aus den Forschungseinrichtungen zur Entwicklung innovativer und marktfähiger Lösungen unkompliziert und für die Firmen sehr kostengünstig nutzbar gemacht.

Die Plattform besteht aus mehreren Forschungslabors, die sich in längerfristig angelegten Kooperationen zusammen mit den regionalen Firmen jeweils mit einer konkreten Problemstellung im Bereich Software Engineering beschäftigen. Die ausgearbeiteten Ergebnisse werden zusätzlich über ein Web-Portal zur Verfügung gestellt: Auf diese Weise profitieren auch Unternehmen, die nicht direkt in den Labors mitgearbeitet haben, von den Möglichkeiten des Technologietransfers.

Das bereits seit Mitte 2003 bestehende Forschungslabor »Software-Produktlinienentwicklung und Usability« beschäftigt sich mit Software-Produktlinien, welche die Entwicklungskosten durch konsequente Wiederverwendung bestehender Komponenten senken.

Da die Anpassung einzelner Produkte an die Erfordernisse eines Kunden dennoch ein komplizierter Vorgang sein kann, verwendet man die Geschäftsprozesse des Anwenders als Basis für die Anpassung und kann so eine deutliche Vereinfachung erreichen. Dieser Ansatz ist für eine Vielzahl von Unternehmen von wesentlicher Bedeutung,

da deren Software-Entwicklung letztlich die Unterstützung von Geschäftsprozessen zum Ziel hat.

Die geschäftsbasierte Software-Anpassung gestaltet sich besonders effizient, wenn leicht benutzbare und spezialisierte Modellierungsumgebungen zur Verfügung stehen. Dieses Forschungslabor dient der Erarbeitung solcher Modellierungs- und Anpassungsumgebungen – im Idealfall kann ein Anwender damit das einzelne Produkt aus einer Produktlinie selbst an seine Bedürfnisse anpassen.

Die Forschungsarbeiten werden schwerpunktmäßig mit ausgewählten KMUs durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse bilden eine technologische Basis, auf der weiterführend eine Vielzahl von KMUs unterstützt werden können.

Als Industriepartner arbeiten die Firmen DCON Software & Service AG (Kaiserslautern), a3 systems GmbH (Zweibrücken) sowie die m2k Informationsmanagement GmbH (Kaiserslautern) an diesem Themenbereich mit.

Ein zweites Forschungslabor, das zu Beginn des Jahres 2004 ins Leben gerufen wurde, verfolgt das Thema »Testen und Testautomatisierung«. Eine mit realen Interviews kombinierte Online-Befragung zur betrieblichen Praxis des Software-Tests vornehmlich bei kleinen und mittleren Unternehmen ergab erheblichen Bedarf hinsichtlich der methodischen und technologischen Unterstützung auf diesem Gebiet.

Nach Aufarbeitung des derzeitigen Forschungsstandes werden im weiteren Projektverlauf die Ziele der beteiligten Industriepartner im Hinblick auf eine Verbesserung der angewendeten Verfahren zum Software-Test bzw. zur Testautomatisierung konkretisiert und konkrete Anforderungen für unterschiedliche Testverfahren (z. B. Regressions- oder Teilregressionstests) und deren Automatisierung erarbeitet. Gleichzeitig erfolgt die Festlegung von Kennzahlen zur späteren Erfolgskontrolle durchgeführter Verbesserungsmaßnahmen.

In der anschließenden Realisierungsphase erarbeiten die teilnehmenden Unternehmen gemeinsam mit den Experten des Fraunhofer IESE Methoden und Technologien bzw. wählen geeignete Werkzeuge aus, um eine grundlegende Verbesserung und Optimierung der eigenen Testprozesse und

damit letztlich eine Qualitätssteigerung der getesteten Software-Produkte zu erzielen.

Anhand der zusammen mit den Anforderungen definierten Kennzahlen kann zum Abschluss der Arbeiten im KMU-Forschungslabor »Testen und Testautomatisierung« eine sehr detaillierte Aussage zur weitergehenden Anwendbarkeit der Ergebnisse für KMU aus unterschiedlichen Blickwinkeln gemacht werden. Von Fragen der technischen Realisierung abgesehen sind vor allem betriebswirtschaftliche Aspekte von besonderem Interesse. Manuelle Software-Tests verursachen einerseits beträchtlichen Aufwand, andererseits müssen Verfahren zu deren Automatisierung ebenfalls zunächst ausgearbeitet und implementiert werden.

Unter welchen Umständen und in welchen Zeiträumen lohnt sich also die Investition in automatisierte Testverfahren? Welche Optimierungsmöglichkeiten gibt es? Diesen und ähnlichen Fragen gehen die am KMU-Forschungslabor »Testen und Testautomatisierung« teilnehmenden Unternehmen MARKET MAKER Software AG, verit Informationssysteme GmbH und Wikon Kommunikationstechnik GmbH aus Kaiserslautern gemeinsam mit den Software-Experten des Fraunhofer IESE nach.

Die Ergebnisse aller KMU-Forschungslabore werden im Sinne eines vorwettbewerblichen Technologietransfers über die Internetplattform des Projekts unter <http://www.kmu.rlp-labs.de> zur Verfügung gestellt. Diese Plattform wird auch einen Community-Bereich anbieten, der insbesondere von regionalen kleinen und mittelständischen Unternehmen zum Informations- und Erfahrungsaustausch genutzt werden kann. Darüber hinaus werden in regelmäßigen Abständen Fachvorträge zu KMU-relevanten Themen mit anschließender Diskussionsmöglichkeit angeboten; die jeweiligen Termine werden über die Plattform bekannt gegeben.

Weitere Forschungslabors zu Themen des Software Engineering im Rahmen der KMU-Forschungslaborplattform Rheinland-Pfalz sind in Planung. Vertreter regionaler Unternehmen können sich mit Themenvorschlägen an das Projektbüro wenden.

Das KMU Forschungslabor wird gefördert mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionalentwicklung und Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz. Förderkennzeichen MWLW; Az.: 8315 38 51 04 IESE; Kapitel 0877 Titel 892 02.



Von projektspezifischer Entwicklung von Einzelsystemen zur Wiederverwendung generischer Komponenten – Erfahrungen mit Software-Produktlinien bei der Robert Bosch GmbH

Kontakt

Dr. Martin Becker
Telefon: +49 (0) 6301/707-246
Fax: +49 (0) 6301/707-203
martin.becker@iese.fraunhofer.de



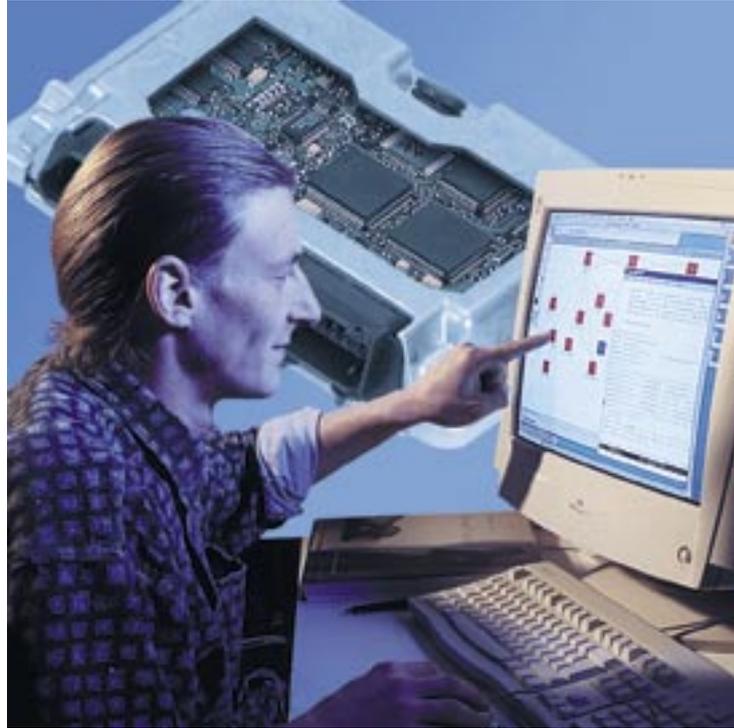
Dr. Martin Becker

Bei den von der Robert Bosch GmbH entwickelten Steuergeräten für den Automobilbau handelt es sich um sog. eingebettete Systeme, bestehend aus Hard- und Software. Wie die gesamte Software entwickelnde Industrie kann auch die Robert Bosch GmbH ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig nur erhalten, wenn es gelingt, Kosten und Aufwände der Software-Entwicklung, sowie die Zeit zur Marktreife weiter zu reduzieren. Dabei werden die Geräte stetig komplexer, denn sie müssen in modernen Automobilen immer umfangreichere Aufgaben erfüllen – bei unverändert hohen Qualitätsansprüchen. Hinzu kommt die steigende Nachfrage nach maßgeschneiderten Produkten: Für unterschiedliche Steuergeräte müssen immer mehr Varianten der eingebetteten Systeme produziert werden. Um diesen Herausforderungen begegnen zu können, hat sich die Robert Bosch GmbH für einen Produktlinienansatz entschieden.

Der Umstieg von projektspezifischer Entwicklung von Einzelsystemen hin zur Produktlinienentwicklung lässt sich in der Regel nicht in einem Schritt realisieren. Daher wurde auch bei Bosch eine schrittweise Migrationsstrategie verfolgt.

Nachdem zusammen mit Experten aus den verschiedenen Projektteams eine Referenzarchitektur für Steuergeräte entwickelt wurde, erfolgte die Migration zu einer produktlinienorientierten Software-Entwicklung. Dies umfasste drei Schritte: die Auswahl geeigneter Komponenten, die Festlegung des Produktlinienumfangs («Scoping») sowie die Modellierung und Implementierung der ausgewählten Komponenten nach der vom Fraunhofer IESE entwickelten Produktlinienmethode PuLSE®. Dabei wurden die ausgewählten Komponenten nacheinander betrachtet und nach Bedarf Anpassungen der PuLSE®-Methode an die spezifische Entwicklungssituation bei Bosch vorgenommen.

Um die Anwendbarkeit des Ansatzes bei Bosch nachzuweisen, wurde dieser zunächst auf zwei Software-Komponenten angewandt, die für alle Gerätetypen und Hardware-Plattformen gleichermaßen benötigt werden. Variabilitäten waren demzufolge durch technische als auch durch anwendungsspezifische Aspekte motiviert. Die ausgewählten Komponenten hatten auch den Vorteil, dass sie aus relativ wenig Code bestanden und gut verstanden waren.



Rationell: Software-Entwicklung für die Vielzahl moderner Steuergeräte wird dank Produktlinienansatz deutlich vereinfacht.

Im Rahmen des Scoping wurde festgelegt, welche »Mitglieder« die Produktlinie umfasst und welche Eigenschaften die einzelnen Varianten haben. Hierzu wurde für die beiden Komponenten jeweils die Menge der in den bestehenden Produkten bereits existierenden Varianten analysiert. Auf der Grundlage dieser Analyse wurden die Komponenten der geplanten Produktlinie gemäß der vom Fraunhofer IESE entwickelten Produktlinienmethode PuLSE® modelliert und implementiert. Dabei wurden die Komponenten generisch angelegt, d.h. sie enthielten explizite Variationspunkte gemäß der zuvor identifizierten variablen Eigenschaften. Die resultierenden Software-Varianten umfassten nicht nur Code, sondern auch eine variantenspezifische Spezifikation und ein dazu passendes Software-Design.

Die Konzentration auf besonders gängige und überschaubare Komponenten erlaubte es, den Einsatz von Produktlinientechnologie in allen Facetten realistisch zu demonstrieren, das Potenzial des Produktlinienansatzes in der Organisation zu untersuchen und möglichst viele Mitarbeiter mit Produktlinientechnologie in Kontakt zu bringen.

Die anhand der zwei Komponenten exemplarisch durchgeführte Planung und Implementierung einer Produktlinie stellte den ersten Schritt auf dem Weg zur produktlinienorientierten Entwicklung dar. Mit Erfolg: Es zeigte sich, dass alle vom Projektpartner geforderten Varianten erzeugt werden konnten.

Zusätzlich zur Demonstration der technischen Machbarkeit wurde auch die



Variantenreich:

Praktisch alle Kraftfahrzeuge sind heute mit elektronischen Steuerungen ausgerüstet. Trotz ihrer Vielfalt zeichnen sie sich durch gemeinsame Funktionalität aus, die sich gezielt wiederverwenden lässt.

erfolgte Anpassung der PuLSE®-Methode an die spezifischen Anforderungen der Organisation validiert. Hierbei wurde folgendermaßen vorgegangen: Parallel zu den Implementierungsarbeiten am Fraunhofer IESE wurden auch bei der Robert Bosch GmbH auf der Basis der vom Fraunhofer IESE erzeugten generischen Spezifikationen Software-Varianten realisiert und die entstandenen Artefakte und Implementierungen miteinander verglichen. In beiden Fällen waren die spezifizierten Produktlinienkomponenten korrekt realisiert worden. Allerdings waren die realisierten Lösungen implementierungstechnisch von unterschiedlicher Qualität. Es erschien daher im Rahmen der weiteren Migration zur produktlinienorientierten Software-Entwicklung sinnvoll, die technischen Produktlinienfertigkeiten in der Kundenorganisation zu verbessern.

Getrieben von den positiven Erfahrungen der Machbarkeitsstudie, wurde der Weg hin zu einer komponentenbasierten Produktlinie, die nahezu alle Varianten und Komponenten der Referenzarchitektur abdeckt, konsequent weitergegangen. Als Nächstes wurde eine Komponente ausgewählt, die im Vergleich zu den ersten beiden Komponenten einen erheblich größeren Anteil an Funktionalität erbringt und für die Systeme von zentraler Bedeutung ist.

Bedingt durch die stringenten Ressourcenbeschränkungen in den zu entwickelnden Steuergeräten wies diese Komponente eine sehr hohe Anzahl von Variabilitäten auf. Dies ließ die Entwicklung dieser Komponente zur Bewährungsprobe für die Variabilitätskonzepte in der PuLSE®-Methode werden, die mit kleineren Anpassungen gut bestanden wurde. So konnten nach der Fertigstellung der Komponente innerhalb kurzer Zeit mehrere Komponenteninstanzen für verschiedene Steuergeräte erfolgreich abgeleitet werden.

Der nächste Schritt sieht nun die großflächige Verfolgung des Ansatzes bei der Robert Bosch GmbH vor. So sollen in den kommenden Jahren in diesem Unternehmen zwanzig wieder verwendbare Komponenten entwickelt werden.

Ansprechpartner:
Dr. Martin Becker
martin.becker@iese.fraunhofer.de

Weitere Informationen:

PuLSE®
www.iese.fraunhofer.de/PuLSE/

Software Engineering im eGovernment: Entwicklung eines webbasierten Geo-Informationssystems (GIS) für Landwirte in Rheinland-Pfalz

Kontakt

Petra Steffens
Telefon: +49 (0) 6301/707-160
Fax: +49 (0) 6301/707-203
petra.steffens@iese.fraunhofer.de



Petra Steffens

Ausgangssituation

Jährlich stellen ca. 20 000 Landwirte in Rheinland-Pfalz einen Antrag auf flächenbezogene Beihilfe. Hierfür erstellt der Landwirt eine Auflistung seiner bewirtschafteten Flächen und benennt deren Größe sowie die jeweiligen Flurstücksnummern. Diese Angaben erfolgen teils auf der Basis von Katasterinformationen, die der Landwirt beim zuständigen Katasteramt einholt, teils auf der Basis selbst durchgeführter Messungen. Für das Antragsjahr 2004 erhält der Landwirt erstmals Ausdrucke von Luftbildern, in die seine bewirtschafteten Flächen und die Katastergrenzen eingezeichnet sind. Er kann aber nach wie vor weder auf die elektronischen Geobasisdaten der Landwirtschaftlichen Betriebsdatenbank des Landes Rheinland-Pfalz zugreifen, die diesen Ausdrucke zu Grunde liegen, noch kann er seine aktuell gespeicherten Antragsdaten einsehen. Die Verwaltung verfügt somit noch immer über einen erheblichen Informationsvorsprung gegenüber dem Landwirt.

Ziele

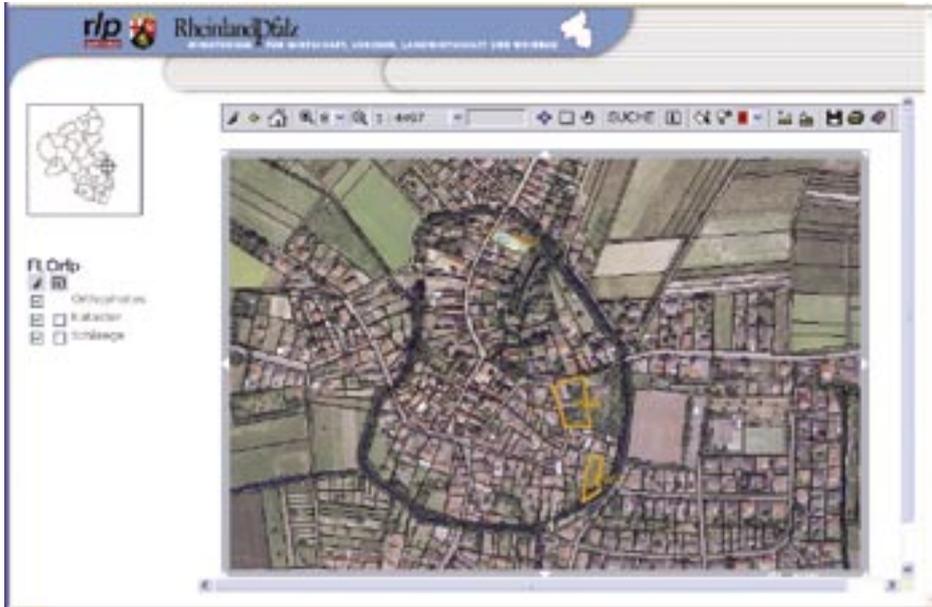
Um den Landwirten den GIS-basierten Zugriff auf die Geobasisdaten des Landes zu ermöglichen, hat das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz im Zuge der Umsetzung des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems

(InVeKoS) für die gemeinschaftlichen Beihilferegelungen ein Projekt initiiert mit dem Ziel, ein webbasiertes GIS für Landwirte zu entwickeln. Der Landwirt soll so die Möglichkeit erhalten, ohne proprietäre Software, ausschließlich mit Browserfunktionen, über das Internet Karten und Sachdaten zu seinen bewirtschafteten Flächen abzurufen. Gleichzeitig sollen Verwaltungsmitarbeiter das System an denjenigen Arbeitsplätzen nutzen können, an denen lediglich GIS-Auskunfts-funktionen benötigt werden.

Vorgehen

In einem ersten Schritt hat das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz das Fraunhofer IESE mit der Durchführung einer Fallstudie beauftragt. Die Fallstudie hatte die Konzeption, prototypische Implementierung und Evaluierung eines webbasierten GIS zur Unterstützung flächenbezogener Antragstellung zum Gegenstand. Ferner war ein Konzept für den Ausbau und für künftige Entwicklungsstufen des Systems zu erarbeiten.

Durch die frühzeitige Einbindung des Fraunhofer IESE in ein gestuftes Entwicklungsvorhaben sollte sichergestellt werden, dass von Anfang an Best Practices des Software Engineering zum Einsatz kamen.



Flächeninformation per Mausclick:

Mit FLOr/p kann sich der Landwirt online über bewirtschaftete Flächen informieren.

FLOr/p – Flächeninformationen Online

Im Rahmen der zunächst beauftragten Fallstudie wurde das webbasierte GIS »FLOr/p – Flächeninformationen Online« entwickelt. Kombiniert mit Katasterkarten und Luftbildaufnahmen werden Flächen lagegenau visualisiert. Neben diesen GIS-Daten stehen flächen- und unternehmensbezogene Sachdaten bereit. Wichtige Werkzeuge sind neben dem Messen von Strecken und Flächen die Suchmöglichkeiten nach Schlägen und Flurstücken. Die Geometrien seiner Schläge kann der Landwirt im GML-Format (GML – Geography Markup Language) herunterladen und mit eigener Spezial-Software weiterverarbeiten. Mit Hilfe einer Druckfunktion lässt sich eine Dokumentation für die eigenen Unterlagen oder eine Anlage zum Antrag erstellen.

FLOr/p greift auf dieselbe Informationsbasis zu wie die verwaltungseigenen GIS-Anwendungen. Auf diese Weise stehen dem Nutzer alle Daten aktuell und umfassend ohne Datenreplikation zur Verfügung.

Beitrag des Fraunhofer IESE

Im Rahmen der Fallstudie oblag dem Fraunhofer IESE die Leitung und Qualitätssicherung der Prototypentwicklung. Beides erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Vertretern des Ministeriums. Im Einzelnen umfassten die Beiträge des Fraunhofer IESE folgende Aufgaben:

Anforderungsanalyse. Vertreter der Hauptzielgruppen des Systems, Landwirte und Verwaltungsmitarbeiter, wurden im Hinblick auf ihre Anforderungen und Erwartungen an ein GIS-basiertes Flächeninformationssystem im Rahmen von Vor-Ort-Interviews und Workshops befragt. Hieraus wurde ein Lastenheft abgeleitet, das unter Verwendung von Use Cases die Anforderungen an das System beschreibt. Das Lastenheft bildete die Basis für das DV-technische Feinkonzept, das vom Entwicklungspartner, der ISB AG, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE erstellt wurde.

Architekturbewertung und -konzeption. Um es dem Landwirt zu ermöglichen, auf dieselbe Informationsbasis wie die verwaltungseigenen GIS-Programme zuzugreifen, sollte auf eine Datenreplikation verzichtet werden. Der damit verbundene Online-Zugriff auf Produktivsysteme aus dem Internet heraus stellte hohe Anforderungen an den Systementwurf bezüglich der Datensicherheit und Performanz. Zur Ermittlung der optimalen Architektur wurde

ein zweistufiges Vorgehen gewählt: In einer Testapplikation wurde ein initiales Architekturkonzept im Rahmen der eGovernment-Infrastruktur des Landes, dem *r/pService24* des Landesbetriebs für Daten und Information (LDI), umgesetzt; in einem zweiten Schritt wurde das Konzept in Abstimmung mit dem Auftraggeber, dem Entwicklungspartner, LDI und weiteren Projektpartnern im Hinblick auf Performanz und Sicherheitsaspekte evaluiert und verfeinert.

Evaluation und Auswahl des Map-Servers. Zur Erzeugung der Karten, die dem Benutzer präsentiert werden, werden in GIS sog. Map-Server eingesetzt. Für die Auswahl eines geeigneten Map-Servers wurde in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern eine Entscheidungsmatrix erarbeitet. Verglichen wurden die Map-Server UMN (Open Source), deegree (OpenSource), MapXtreme (MapInfo) und ArcIMS (ESRI). Nach der Vorauswahl auf Grund der definierten Musskriterien stand eine Entscheidung zwischen UMN und ArcIMS an, die zugunsten des UMN Map-Servers fiel.

Projektmanagement. Die Konzeption und Entwicklung von *FLOr/p* erfolgte in enger Abstimmung und Zusammenarbeit mit Vertretern des Ministeriums und der Fachfunktionen (Kreisverwaltung, Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion) sowie folgenden Technologie- und Entwicklungspartnern: der ISB

AG, die bei der Erstellung des DV-technischen Feinkonzepts von *FLOr/p* mitwirkte und das System implementierte, dem LDI als Betreiber des *r/pService24*, der Firma CCGIS, die Anpassungen des UMN Map-Servers vornahm, und dem Fraunhofer AIS, das seine langjährige Anwendungserfahrung und Kompetenz im Bereich der Open Source Map-Server in das Projekt einbrachte. Im Rahmen des Projektmanagements war das Fraunhofer IESE verantwortlich für die Koordination der Partner, die Moderation der Abstimmungsprozesse, die Erstellung und Einhaltung der Projektpläne im Hinblick auf Zeit und Budget, die Beauftragung und Steuerung der Entwicklungspartner sowie die kontinuierliche Durchführung qualitätssichernder Maßnahmen.

Durchführung von Pilottests. Als Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung von *FLOr/p* zum Produktivbetrieb wurden Pilottests mit ausgewählten Landwirten und Verwaltungsmitarbeitern durchgeführt. Die Pilottests hatten zum Ziel, die Benutzerfreundlichkeit des Prototypen im Hinblick auf den weiteren Ausbau des Systems zu evaluieren und Anforderungen hierfür zu identifizieren. Die Pilottests bestätigten, dass die Funktionalität des Prototypen die Aufgaben, die im Rahmen der Anforderungsanalyse identifiziert wurden, angemessen unterstützt.

Ergebnis und Ausblick

Mit *FLOr/p* wurde zum ersten Mal eine Internet-Anwendung erstellt, die online auf Geo- und förderrelevante Sachdaten des Landes Rheinland-Pfalz zugreift. Somit kann der Landwirt über Internet-Technologie zu jeder Zeit Informationen über Lage und Ausdehnung seiner Schläge abrufen und für die Antragstellung nutzen. Dies erhöht die Korrektheit der in den Anträgen gemachten Angaben. Das Risiko, dass dem Landwirt auf Grund falscher oder unvollständiger Flächenangaben finanzielle Nachteile entstehen, wird somit erheblich reduziert. Zugleich kann davon ausgegangen werden, dass für die Verwaltung weniger Korrektur- und Kontroll-Aufwand (Verwaltungs- und Vor-Ort-Kontrollen) anfällt. Weiterhin ermöglicht *FLOr/p* es dem Landwirt, während des gesamten Zeitraums der Antragsbearbeitung seine erfassten und gespeicherten Antragsdaten einzusehen. Das Verwaltungshandeln gewinnt damit an Transparenz.

Als zentrale Entwicklungsergebnisse des Projekts sind folgende Punkte zu werten:

- Nachweis der technischen Machbarkeit des Internet-Zugriffs auf die Geo- und Sachdaten des Landes Rheinland-Pfalz unter Nutzung der

eGovernment-Plattform *r/pService24* und ohne Datenreplikation

- Eine replizierbare Methode für die Präsentation jeglicher Geoinformationen des Landes im Web
- Ein prototypisches System zur Evaluierung von Nutzeranforderungen und Systemeigenschaften, auf Grundlage dessen sich Anforderungen für ein Produktivsystem formulieren lassen

FLOr/p wurde zum eGovernment-Leitprojekt des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz ausgewählt und im März 2004 erstmalig auf der CeBIT der Öffentlichkeit vorgestellt. Bis Anfang 2005 wird der Ausbau zum Produktivsystem durchgeführt. Dieser umfasst vor allem Verbesserungen in den Bereichen Usability, Sicherheit und Performanz. Die Ergebnisse der Pilottests bilden hierfür eine wichtige Grundlage. Bereits im Antragsjahr 2005 soll das System den Landwirten und Verwaltungsmitarbeitern im Land Rheinland-Pfalz für die Antragstellung zur Verfügung stehen. *FLOr/p* stellt die erste Ausbaustufe für die geplante interaktive Antragstellung landwirtschaftlicher Fördermaßnahmen dar. Ein entsprechendes Fachkonzept wird derzeit erarbeitet.

Erfahrungsbasierter IT-Störfall-Leitstand für Software-Wartung und -Betrieb

Kontakt

Markus Nick
Telefon: +49 (0) 6301/707-233
Fax: +49 (0) 6301/707-209
markus.nick@iese.fraunhofer.de



Markus Nick

Die Abhängigkeit heutiger Geschäftsabläufe im Dienstleistungs- und Verwaltungsbereich von Informations- und Kommunikationstechnologie erfordert, dass Störungen minimiert und im Falle des Eintretens zügig behoben werden. Ein einfaches, jedoch durchaus nicht praxisfernes Beispiel: Während des Imports von Buchungsdatensätzen in das zentrale System des Finanzwesens kommt es zum Systemabsturz. Wie ist nun zu reagieren, um (a) keine Dubletten von Buchungssätzen zu erzeugen und (b) keine Buchungssätze zu verlieren? Der Service-Mitarbeiter verlässt sich in einem solchen Fall normalerweise auf Systemliteratur oder auf seine persönlichen Erfahrungen, oder er vertraut auf den Rat von KollegInnen mit entsprechenden Kenntnissen bzw. Erfahrungen.

Dieses nahe liegende Vorgehen ist in verschiedener Hinsicht unzulänglich: Weder das persönliche Erfahrungswissen noch das einzelner KollegInnen kann allzeit aktuell und umfassend sein; eine zentrale Speicherung, Pflege und Verknüpfung von Erfahrungswissen findet nicht statt. Zudem erfordert die Informationsrecherche eine Arbeitsunterbrechung und verzögert damit die Reaktion auf die Störung. Ein systematisches IT-Störfall-Management hingegen macht individuelle Erfahrungen in einer Organisation allgemein zugänglich und stellt diese innerhalb des Arbeitsprozesses direkt zur Verfügung – ein besonderer Vorteil nicht nur bei großen Teams, wechselnden Zuständigkeiten und hoher Personalfuktuation. Konventionelle Trouble-Ticket-Systeme, die häufig im Supportbereich für die Erfassung von Störungen eingesetzt werden, genügen diesen Anforderungen nicht

hinreichend. Sie tragen zwar den organisatorischen Aspekten Rechnung, lassen jedoch das Erfahrungswissen der Mitarbeiter ungenutzt.

Genau hier setzt der IT-Störfall-Leitstand des Fraunhofer IESE an: Mit dem IT-Störfall-Leitstand wird der IT-Support-Prozess unter allen inhaltlichen und organisatorischen Gesichtspunkten gleichermaßen unterstützt; Erfahrungswissen wird automatisch erfasst und situationsspezifisch zur Verfügung gestellt.

Funktionsprinzip

Das erfahrungsbasierte IT-Störfallmanagement des Fraunhofer IESE basiert auf zwei wesentlichen Aspekten: Ein einfacher Workflow mit »To-Do-Listen« unterstützt einerseits den organisatorischen Ablauf des Betriebs und der Wartung. Eine Erfahrungsdatenbank, die in diesen Workflow integriert ist, bietet andererseits intelligente Unterstützung bei Störfällen und Ausnahmesituationen. Diese beruht auf praxiserprobten Methoden des Fallbasierten Schließens (Case-Based-Reasoning) sowie auf Information-Retrieval-Verfahren, die unaufdringlich in den Arbeitsprozess integriert sind. Suchanfragen werden aus dem aktuellen Arbeitskontext heraus automatisch erzeugt – damit wird die praktische Anwendung einer solchen »intelligenten Hilfsfunktion« gegenüber herkömmlichen wissensbasierten Systemen ohne Integration in den Arbeitsprozess erheblich vereinfacht.

In der täglichen Praxis des Störfallmanagements werden alle relevanten Phasen durch den IT-Störfall-Leitstand unterstützt:

- In der Statusüberwachung erfolgt eine automatische Entdeckung oder manuelle Meldung von Vorfällen (Probleme oder Aufgaben) und ein entsprechender Eintrag in den Leitstand. Jedem Vorfall wird ein Mitarbeiter zugeordnet.
- In den Phasen Diagnose & Entscheidungsunterstützung sowie Reaktion erfolgt eine intelligente Unterstützung z. B. durch Vorschläge von Problemlösungswegen, alternativen Ursachen, Ansprechpartnern, etc. Während der Vorfallbearbeitung werden Arbeitsstatus und Abweichungen gegenüber den Vorschlägen protokolliert. So ist der aktuelle Arbeitsstatus stets für Mitarbeiter und IT-Manager abrufbar.
- In der Phase Erfahrungsaufnahme wird der eingeschlagene Lösungsweg analysiert und die Erfahrungsdatenbank entsprechend ergänzt. Auf diese Weise lernt der IT-Störfall-Leitstand aus der täglichen Praxis – automatisch im Hintergrund, ohne Mehraufwand für die Benutzer.

Jenseits des Routinebetriebs unterstützt der IT-Störfall-Leitstand einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess: Die systematische Erfassung von Vorfällen und Reaktionen darauf bietet die Grundlage für mittel- und langfristige Entscheidungen bzgl. IT-bezogener Verbesserungsmaßnahmen. Diese können sowohl organisatorischer als auch technischer Natur sein. Beispielsweise wird durch Analysen der gesammelten Erfahrungen erkannt, wo eine Automatisierung vorteilhaft ist. Ferner bietet das System Hilfestellung zur proaktiven Anpassung der Lösungswege bei Änderungen an der Software.



Was tun, wenn es »brennt«?

Vom Wissen und von der Erfahrung der MitarbeiterInnen im IT-Support hängt im Fehlerfall alles ab. Erfahrungsbasierte Assistenzsysteme führen mit innovativen Information-Retrieval-Verfahren schneller zur Lösung.

Anpassung und Einführung am Beispiel der Stadtkasse Köln

Für das Kassen- und Steueramt der Stadt Köln wurde in enger Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen und Mitarbeitern der Abteilung Informationsverarbeitung der Einsatzbereich des Leitstandes fokussiert und geeignete Wissensdarstellungen systematisch ausgewählt.

Für einen schnellen Aufbau des Systems mit enger Arbeitsprozessintegration und skalierbarer Implementierung wurde die Experience-Factory-Produktlinie der Abteilung Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (ESP) des Fraunhofer IESE eingesetzt. Eine begleitende Evaluierung der Nutzung und der Nutzerzufriedenheit diente der Akzeptanzanalyse des Störfall-Leitstands im realen Einsatz.

Nutzen aus Anwendersicht

Der Nutzen des erfahrungsbasierten IT-Störfall-Leitstands wurde vom Kassen- und Steueramt der Stadt Köln wie folgt umrissen:

- Komfortabler Aufbau von Erfahrungswissen ohne Mehraufwand für den Benutzer

- Schnellere und sachgerechte Beseitigung von Störungen
- Erheblich verbesserte Informationsgewinnung durch die intelligente Suche und zusätzliche statistische Aussagen
- Schrittweise & systematische Automatisierung der Störfallbehebung, z. B. bei häufig auftretenden und zeitraubenden Reaktionen

Seit seiner Einführung wird der erfahrungsbasierte IT-Störfall-Leitstand vom Kassen- und Steueramt Köln nunmehr im realen Betrieb produktiv verwendet.

Förderhinweis: Ein Teil der Arbeiten wurde im öffentlich geförderten Projekt SKe durchgeführt. Hierbei lag der Fokus auf IT-Sicherheits-Störfällen. Nach Abschluss des SKe-Projektes wurde bereits eine Verallgemeinerung des erfahrungsbasierten IT-Sicherheits-Leitstandes in einen erfahrungsbasierten IT-Störfall-Leitstand durchgeführt.

Weitere Informationen:

SKe – Durchgängige Sicherheitskonzeption mit dynamischen Kontrollmechanismen für eService Prozesse

www.ske-projekt.de

Das Virtuelle Büro der Zukunft

Kontakt

Dr. Dirk Muthig
 Telefon: +49 (0) 6301/707-251
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
 dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



Dr. Dirk Muthig

Die Zukunft wird unsere Büros grundlegend verändern. Dann müssen Systeme nicht mehr unbedingt durch Menschen aktiviert werden, sondern reagieren aufgrund selbst erkannter Situationen eigenständig. »Ambient Applications« nennt man solche Anwendungen, die sich durch situativ bedingte, proaktive Reaktionen und dynamische Systemkonfiguration auszeichnen.

In den letzten Jahren sind in vielen Anwendungsbereichen Szenarien entwickelt worden, die vom »Ambience«-Gedanken profitieren. Eines davon ist das »Virtuelle Büro der Zukunft«, in dem unterschiedliche Endgeräte eigenständig agieren – sei es aufgrund der Identifikation bestimmter Personen, durch Nachrichten anderer Geräte oder basierend auf Zuständen übergeordneter Geschäftsabläufe. Der Markt für derartige »intelligente« Büroanwendungen, zu denen auch E-Government-Anwendungen gezählt werden, wird Prognosen zufolge mittelfristig stark wachsen.

In dem durch das Land Rheinland-Pfalz geförderten Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« baut das Fraunhofer IESE grundlegende Forschungskompetenzen zur Demonstration der Visionen eines Virtuellen Büros auf und entwickelt für diese Domäne zusammen mit Industriepartnern zukünftige, software-basierte Produkte und Dienstleistungen.

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt ein umfassender Kompetenzaufbau im Bereich flexibler Software-Architekturen, der entscheidend für eine effiziente technische Realisierung von Büroräumgebungen sein wird. Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf hinsichtlich einer (halb-)automatisierten Unter-

stützung der Abläufe und Prozesse in Organisationen. Erst dadurch werden Büroendgeräte mit den Kontextinformationen versorgt, um Nutzer proaktiv und »intelligent« zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund absolvierten die Forschungspartner zusammen mit eingebundenen Industriefirmen der Büroanwendungsdomäne ein Arbeitsprogramm mit den Schwerpunkten Anforderungen, Referenzarchitekturen und Qualitätssicherung. Die Arbeiten konzentrierten sich auf System- und Software-Engineering-Aspekte, die sich mit der Entwicklung und Anpassung von IT-basierten Bürodiensten und deren Unterstützung durch flexibel anpassbare Büroendgeräte beschäftigen.

Nach der Analyse der Anwendungsdomäne und der Identifikation der heute typischen Dienste, Funktionalitäten und Eigenschaften von Büroinfrastrukturen und Endgeräten wurden diesen Ergebnissen die Anforderungen an zukünftige Infrastrukturen exemplarisch gegenübergestellt. Dadurch konnten die zentralen Neuerungen des Ansatzes für das Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« präzise herausgearbeitet werden. Der entscheidende Unterschied zu bisherigen Anwendungen ist dabei – neben effizienter und maximaler Anpassbarkeit aller Systemkomponenten und Bürogeräte –, dass die Büroinfrastruktur Kenntnis über laufende Arbeitsabläufe besitzt und demzufolge kontextsensitiv Dienste anbietet, die sinnvoll mit parallelen oder folgenden Arbeitsabläufen verbunden werden können. Zum Beispiel »denkt« ein Telefon mit, indem es die Bedeutung seiner Kurzwahlknöpfe in Abhängigkeit von hinterlegten Terminkalendern interpretiert. Je nachdem, ob ein Kollege im Büro, zu Hause oder

unterwegs ist, wählt das Telefon die jeweils richtige Nummer.

Die im folgenden Schritt entworfene Referenzarchitektur sollte die Anforderungen zukünftiger Büroinfrastrukturen und -systeme erfüllen und dabei so viel Flexibilität wie notwendig erlauben, um an die individuellen Bedürfnisse unterschiedlicher Büroorganisationen effizient anpassbar zu sein. Dies hatte eine generische Lösung zur Realisierung einer Produktlinie von Büroumgebungen zum Ergebnis.

Die entstandene Referenzarchitektur ist dabei auch ein erster Fixpunkt für alle Firmen, die in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum zukünftige Büroinfrastrukturen entwickeln, installieren und betreiben wollen. Sie definiert Rahmenbedingungen für die verschiedenen Rollen, seien es Büroorganisationen (d. h. Endkunden), kleinere und große Zulieferer (d. h. Partner, die einzelne Systemkomponenten bereitstellen), Systemintegratoren sowie Wartungsbetriebe oder sonstige Dienstleister.

Für die Referenzarchitektur wurden geeignete qualitätssichernde Maßnahmen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Nützlichkeit im Bereich von Büroanwendungen identifiziert und bewertet. Zusammengefasst ergibt sich dann eine generische Qualitätsstrategie, die ein inhärenter Bestandteil der Referenzarchitektur ist. Um der hochgradig flexiblen Referenzarchitektur gerecht zu werden, wurden statische und dynamische Qualitätssicherungstechniken erarbeitet, die in verschiedenen Kontexten einsetzbar sind.



Wie Strom aus der Steckdose:

In Zukunft werden Firmen nicht mehr zwangsläufig eigene Büroräume benötigen. Typische Bürodienstleistungen können von externen Zulieferern gebucht werden und integrieren sich nahtlos in die vorgesehenen Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse.

RTLOpen – Eine offene Plattform für Echtzeitanwendungen im Maschinenbau

Kontakt

Ralf Kalmar
Telefon: +49 (0) 6301/707-135
Fax: +49 (0) 6301/707-202
ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



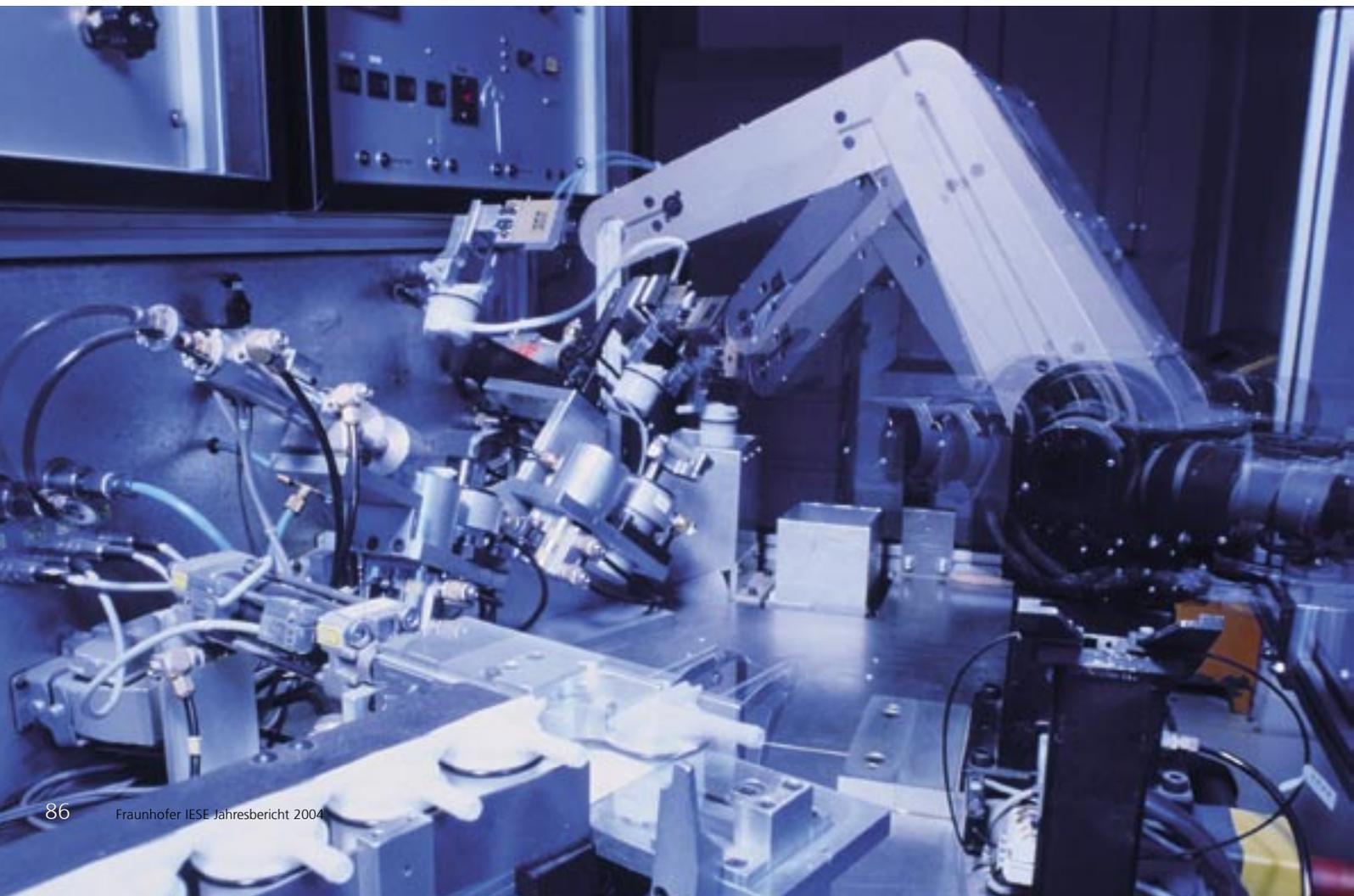
Ralf Kalmar

In dem Verbundprojekt *RTLOpen* (Offene Referenzplattform für Realtime Linux im Maschinen- und Anlagenbau) wird auf Basis des Open Source Betriebssystems Linux eine flexible, performante, zukunftssichere und kostengünstige Referenzplattform für den mittelständischen Maschinen- und Anlagenbau erstellt. Dabei werden die besonderen Anforderungen der Anwendungsdomäne wie Realzeitanforderungen, komplexe Berechnungen, Interoperabilität, Sicherheit, Qualität, Langlebigkeit und Ausfallsicherheit berücksichtigt. Ergebnisse sind u. a. eine wiederum frei verfügbare Referenzarchitektur basierend auf einer oder mehreren Varianten von Embedded- oder Echtzeit-Linux-Kernen, Schnittstellenspezifikationen, Kommunikations- und Austauschformaten sowie zugehörigen Entwicklungsmethoden, Techniken und Werkzeugen. Das Projekt startete Anfang 2004 und wird bis Ende 2006 abgeschlossen sein.

Ausgangssituation

Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau hält bis heute einen internationalen Wettbewerbsvorsprung insbesondere aufgrund der herausragenden Qualität der angebotenen mechatronischen Lösungen. Die hierfür eingesetzte Technik ist für die Steuer- und Regelungsaufgaben optimiert und in diesem Punkt sehr leistungsfähig. Dabei hat der Einzug software-gesteuerter Systeme zu stetig leistungsfähigeren Produkten geführt und die Position des deutschen Anlagen- und Maschinenbaus im internationalen Wettbewerb gefestigt. Bereits heute wird in einigen Anwendungsgebieten dieser Branche der größte Teil der Wertschöpfung durch den Einsatz von Informationstechnik erzielt.

Im Vergleich zur Prozesssteuerung mit Personalcomputern zieht die im Anlagen- und Maschinenbau derzeit



noch weithin etablierte programmierbare Steuer- und Regelungstechnik in zunehmendem Maße Nachteile bei der Interoperabilität (z. B. der Intranet-Anbindung der Maschinen), modernen Bedienoberflächen sowie der immer wichtigeren Implementierung komplexer Messdaten-Auswertungen nach sich. Weiterhin ist spezialisierte Hardware bis zu zehnmal teurer als Lösungen auf der Basis von Standard-Industrie-PCs. Vor dem Hintergrund des hohen Wertschöpfungsanteils der Informationstechnik sind durch den Einsatz von PC-Technologie erhebliche Einsparungen auf der Kostenseite bei gleichzeitig gesteigerter technischer Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems zu erwarten.

Kostengünstigen PC-Lösungen unter Desktop-Betriebssystemen, wie sie im Maschinenbau bereits für Bedienoberflächen und zur Datenauswertung verwendet werden, fehlt jedoch die Echtzeitfähigkeit, welche für sicherheits- und zeitkritische Steuer- und Regelungsaufgaben unbedingt vorhanden sein muss. Im Bereich der PC-Realzeitbetriebsysteme sind zurzeit proprietäre Lösungen verfügbar, die auf Linux- oder Windows-NT-Umgebungen aufsetzen. Trotz bisweilen erheblicher Lizenzkosten kommerziell vertriebener Applikationen bleiben technische Schwierigkeiten bei deren Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau prinzipiell nicht ausgeschlossen.

Wie von Geisterhand:

Automatisierte Produktionsprozesse arbeiten oft mit komplexen, proprietären Steuerungssystemen. Open-Source-Software verspricht bei niedrigeren Kosten verbesserte Systemleistung und mehr Interoperabilität.

Projektziele

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts wird die Referenzplattform *RTLOpen* erstellt, die neben dem Betriebssystem an sich sowie einer Sammlung von freien Software-Werkzeugen auch eine geeignete Vorgehensweise zur Software-Entwicklung beinhaltet. Dabei ist die Plattform auf die Bedürfnisse der Investitionsgüterindustrie zugeschnitten. Mit ihrer Hilfe werden insbesondere kleinere und mittelständische Firmen in die Lage versetzt, hochwertige Echtzeitleösungen auf kostengünstiger Open-Source-Basis zu entwickeln. Die Referenzplattform wird Interessierten im Internet frei zur Verfügung gestellt.

Vorgehensweise

Das Fraunhofer IESE zeichnet für die Auswahl, Integration und Beschreibung einer durchgängigen Software-Entwicklungsmethodik zur Verwendung mit der Referenzplattform *RTLOpen* verantwortlich. Darüber hinaus wird die *RTLOpen*-Plattform im Rahmen der Entwicklung eines Demonstrators durch das Fraunhofer IESE empirisch validiert. Dieser Demonstrator weist Eigenschaften typischer Echtzeitapplikationen auf und dient sowohl als Evaluationsobjekt als auch als Lehrbeispiel für die Verwendung der Plattform.



Innovation auf Lager:

RTLOpen ist auf die Bedürfnisse der Investitionsgüterindustrie zugeschnitten. Damit werden insbesondere kleinere und mittelständische Firmen in die Lage versetzt, hochwertige Echtzeitleösungen auf kostengünstiger Open-Source-Basis zu entwickeln.

Projektergebnisse

Bedingt durch den auf optimale Wettbewerbsfähigkeit ausgerichteten Forschungsansatz werden unterschiedliche Anwendergruppen von der Referenzplattform *RTLOpen* profitieren. Sie bietet u. a folgende Vorteile:

- *RTLOpen* ist als Referenzplattform ohne aufwändige Anpassung für den Maschinen- und Anlagenbau verwendbar.
- Durch die konsequente Verwendung von Open-Source-Software ergibt sich ein Kostenvorteil im Vergleich zu proprietären Lösungen.
- Der Anwender ist nicht von einem bestimmten Anbieter abhängig.
- Durch die Offenheit der Plattform ist ein vielschichtiges Angebot diverser Zusatzmodule verschiedener Herkunft verfügbar.
- GNU/Linux als wichtigstes Open-Source-Betriebssystem ist als sicheres, stabiles und robustes System bekannt.
- Der allgemeine Trend hin zu Open-Source-basierten Systemen fördert diesbezügliche Akzeptanz und Nachfrage.

Der Anwender bekommt mit der *RTLOpen*-Plattform eine wissenschaftlich fundierte und unter Industriebedingungen getestete Referenzlösung, die unterschiedliche Facetten Linux-basierter Rechnertechnik samt Soft-

ware und zugehöriger Werkzeuge in Automatisierungssystemen abdeckt. Da die *RTLOpen*-Referenzarchitektur frei verfügbar sein wird, fallen deutlich weniger Produktkosten an. Aus diesen Gründen erwarten die Konsortialpartner eine gute Resonanz bei den Maschinen- und Anlagenbauern in Deutschland, die durch den Einsatz der *RTLOpen*-Plattform ihre Stückkosten senken, den Innovationsgrad ihrer Produkte erhöhen und somit unter Gesichtspunkten des Wettbewerbs gestärkt am Markt agieren können.

Unter der Adresse <http://open-realtime-linux.de> werden laufend aktuelle Projektergebnisse und Links zu weiterführenden Informationen veröffentlicht.

Das *RTLOpen*-Konsortium besteht aus vier Projektpartnern (davon drei aus dem Maschinen- und Anlagenbau):

- BERGHOF Automationstechnik GmbH (Eningen)
- Hofmann Maschinen- und Anlagenbau GmbH (Worms)
- VisionTools GmbH (Waghäusel)
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (Kaiserslautern, Projektleitung).

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Forschungsinitiative »Software-Engineering 2006« unter der Projektnummer 01ISC14 mit insgesamt 1,125 Mio. Euro gefördert.

UseLine – Die Synergie von Benutzbarkeit und Wiederverwendung

Kontakt

Isabel John
 Telefon: +49 (0) 6301/707-251
 Fax: +49 (0) 6301/707-202
 isabel.john@iese.fraunhofer.de



Isabel John

Alltägliche Situationen entwickeln sich mitunter zum Problem, wenn Computer im Spiel sind: Der Videorekorder verweigert die Aufnahme mit kryptischen Meldungen, die Textverarbeitung verunstaltet nach einem Tastendruck den mühsam geschriebenen Text, der Rechner macht einfach nicht das, was er soll. Schuld an diesen Tücken des Alltags sind oft weder die Benutzer an sich noch fehlende oder fehlerhafte Funktionen der Software. Stattdessen ist mangelnde Benutzbarkeit (Usability) ein zentrales Hindernis: Die Benutzererwartung entspricht einerseits nicht dem tatsächlichen Systemverhalten, andererseits gibt das System selbst keine sinnvollen Hinweise darauf, wie das gewünschte Ziel zu erreichen wäre.

Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) mit ihrer starken Kundenbindung ist gute Benutzbarkeit ihrer auf Software basierenden Produkte überaus wichtig. Nur eine Software, die vom Kunden verstanden wird und erwartungsgemäß verwendet werden kann, wird als »gut« empfunden und kann erfolgreich vermarktet werden. Zusätzlich können durch gute Benutzbarkeit Trainings- und Supportkosten eingespart werden – ein selbsterklären-

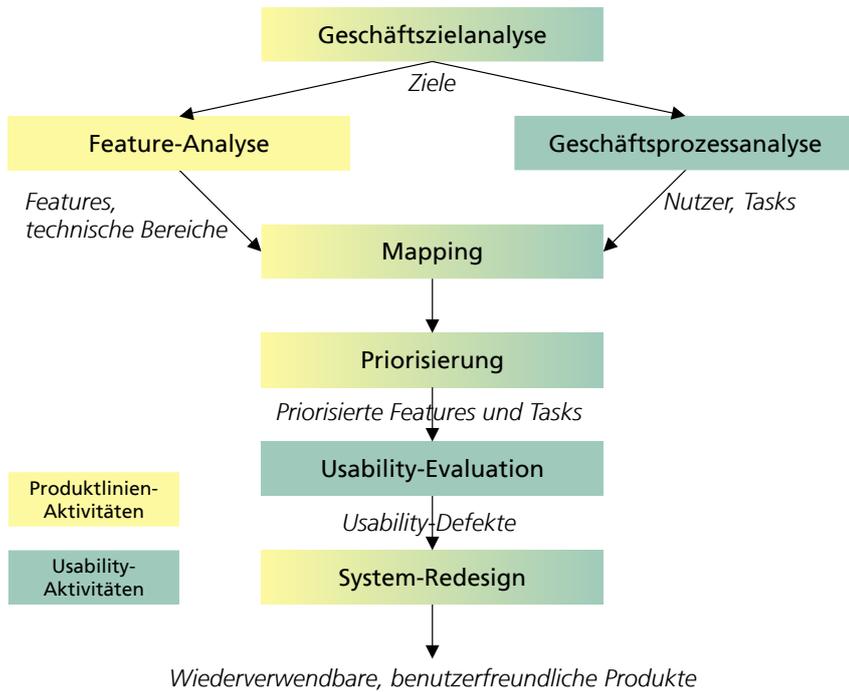
des, einfaches Programm oder software-gesteuertes Gerät bedarf keiner Schulung und wirft weniger Fragen auf. Oft haben kleine Unternehmen jedoch weder die Zeit noch die Mittel, in größerem Umfang in die Verbesserung der Usability ihrer Produkte zu investieren; stattdessen werden eigene Lösungen eingesetzt, welche die Benutzererwartungen oft nicht vollständig erfüllen.

Als eine grundsätzliche Bedingung zur rationellen Entwicklung von Software wird konsequente Wiederverwendung betrachtet. Durch Produktlinienansätze oder Zukauf bzw. Wiederverwendung bereits bestehender Komponenten kann die Effizienz von Entwicklungsprozessen gezielt verbessert werden. Doch diese Maßnahmen kollidieren nicht selten mit Aspekten der Benutzbarkeit: Gleiche Komponenten in verschiedenen Einsatzszenarien sind nicht ohne weiteres geeignet, individuellen Benutzerbedürfnissen optimal zu entsprechen. In diesem Spannungsfeld zwischen Benutzbarkeit (Usability), produktorientierter Wiederverwendung (Product Line Engineering) und dem knappen Kostenrahmen kleiner und mittelständischer Unternehmen bewegt sich das Projekt UseLine.

Was ist denn jetzt passiert?

Benutzerunfreundliche Software ist nicht nur unangenehm in der Handhabung. Sie birgt erhebliche Risiken und kann Folgeschäden verursachen, z. B. Datenverlust.





Useline-Prozess: Basis von kostengünstig herstellbaren und gleichzeitig benutzerfreundlichen Produkten ist die Analyse der Geschäftsziele des Herstellers.

Analyse, Konzeption, Redesign – Stufen zum Erfolg

Im Projekt UseLine, gefördert von der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation, hat das Fraunhofer IESE einen Prozess zur integrierten Usability- und Produktlinienanalyse entwickelt. Dieser baut auf den bewährten Verfahrensweisen entsprechender Analysemethoden auf und wurde speziell für kleinere und mittelständische Unternehmen entwickelt, die für separate Produktlinien- und Usability-Analysen und die damit einhergehende Ergebnisverknüpfung nicht über hinreichende Zeiträume und Finanzmittel verfügen. Der Gesamtprozess ist in der Abbildung schematisch dargestellt und umfasst die folgenden Einzelschritte:

- **Geschäftszielanalyse:** Die Geschäftsziele des Unternehmens werden erfasst und der folgende Prozess nach diesen Geschäftszielen ausgerichtet. Mögliche Geschäftsziele

im KMU-Kontext wären z. B. die Verringerung der Zeit bis zur Markteinführung eines Produkts (Time to Market), die Reduzierung des Supportaufwands oder die Erhöhung der Produktqualität.

- **Geschäftsprozessanalyse:** Hier werden ausgehend von den existierenden und den geplanten Systemen die Prozesse und detaillierten Aufgaben (Tasks) der möglichen Nutzer erfasst. Dabei werden auch die Variationen von Aufgaben in den verschiedenen Systemen berücksichtigt. Essenziell ist dabei, sowohl das System als auch den Nutzer an sich gleichermaßen zu betrachten, um die für den Benutzer notwendige Unterstützung durch das System zu optimieren.
- **Feature-Analyse:** Ausgehend von den Ergebnissen der Geschäftsprozessanalyse werden die allen Produkten einer Produktlinie gemeinsamen und die in Einzelfällen unterschiedlichen Systemeigenschaften (Features) erfasst und mit den Benutzeraktivitäten verknüpft.
- **Mapping und Priorisierung:** Die Features und Aufgaben werden gegeneinander abgeglichen (»Mapping«), d. h. auf Vollständigkeit und Korrektheit geprüft und priorisiert.
- **Usability-Evaluierung:** Basierend auf diesen Ergebnissen wird die Benutzbarkeit des betrachteten Systems geprüft; als Testszenarien dienen hierbei die als besonders wichtig erkannten (priorisierten) Benutzeraktivitäten.
- **Redesign:** Abschließend werden die Ergebnisse konsolidiert, und es findet eine Integration der Empfehlungen hinsichtlich Usability- und Wiederverwendungsüberlegungen in die Architektur und Implementierung statt.

Das Ergebnis dieser Schritte ist eine Produktlinie von Systemen, die nicht nur auf optimale Wiederverwendung ausgerichtet ist, sondern auch für verschiedene Nutzergruppen und Anwendungsszenarien optimale Benutzbarkeit bietet.

UseLine in der Praxis

Der UseLine-Ansatz wurde bei der Sieda GmbH (Kaiserslautern), einem mittelständischen Unternehmen für Dienstplanungssysteme, erfolgreich angewendet. Die bestehenden Systeme der Sieda GmbH wurden nach dem UseLine-Prozess analysiert und mit den so gewonnenen Erkenntnissen gezielt verbessert. Es erfolgte einerseits die Ableitung eines »Light«-Produkts mit eingeschränkter Funktionalität mit Hilfe von Produktlinienmethoden ohne umfangreiche Neuentwicklung bereits vorhandener Komponenten. Andererseits wurde die Benutzbarkeit der bisherigen wie auch der neu abgeleiteten Systeme gesteigert, bisher erforderliche Support- und Trainingsaufwände konnten reduziert werden.

In weiteren Projekten, wie der vom Land Rheinland-Pfalz geförderten »KMU-Forschungslaborplattform« und dem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützten Projekt »UseKit«, wird das Fraunhofer IESE überdies die Verzahnung von Benutzbarkeitsaspekten mit Produktlinienmethoden und weiteren Software-Engineering-Techniken vorantreiben.



Die ideale Software

ist nicht nur funktional und korrekt, sondern auch eindeutig zu verstehen und leicht zu benutzen. UseLine integriert zudem den Aspekt der systematischen Wiederverwendung und verbindet so das Angenehme mit dem Nützlichen – sowohl für Anwender als auch für Hersteller.

Weitere Informationen:

UseLine:

www.software-kompetenz.de/?22922/

UseKit:

www.usekit.de

Das Projekt UseLine wurde von der »Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation« unter der Fördernummer 0621 gefördert.



NeMoS – Network Monitoring Station

Kontakt

Thomas Schwenkler
Telefon: +49 (0) 6301/707-131
Fax: +49 (0) 6301/707-209
thomas.schwenkler@iese.fraunhofer.de



Thomas Schwenkler

Die zunehmende Nutzung intelligenter, sich selbst organisierender Netzwerke führt nicht nur zu ständig steigender Komplexität und Inhomogenität, sondern auch zu einer stetig wachsenden Abhängigkeit von einer einwandfrei funktionierenden Netzwerkinfrastruktur. IT-Manager haben deshalb die Aufgabe, eine hohe Verfügbarkeit aller Systeme und Dienste sicherzustellen. Um aufkommende Probleme möglichst schnell erkennen oder sogar schon im Vorfeld vermeiden zu können, bedarf es einer zentralisierten Überwachung aller beteiligten Komponenten.

OpenSource-Werkzeuge als Alternative

Zwar existieren auf dem Markt kommerzielle Systemmanagement-Tools, diese sind aber gerade für kleine und mittelständische Unternehmen recht teuer in der Anschaffung. Eine preiswerte Alternative sind OpenSource-Werkzeuge. Leider decken viele der frei verfügbaren Produkte lediglich Einzelaspekte der Netzwerküberwachung ab, sodass eine mit kommerziellen Anwendungen vergleichbare Funktionalität nur durch den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Einzelwerkzeuge erreicht wird. Das Hauptproblem dabei: Installation, Konfiguration, Bedienung und Ergebnisdarstellung der verschiedenen Werkzeuge sind nicht einheitlich. Das erschwert nicht nur den praktischen Einsatz der Werkzeuge erheblich, sondern birgt auch die Gefahr, dass angezeigte Probleme übersehen werden.

Modularität und Integration

An dieser Stelle setzt das vom Fraunhofer IESE entwickelte NeMoS an: ein modulares Werkzeug, das verschiedene Open-Source-Werkzeuge zur Netzwerküberwachung unter UNIX/Linux in einer einheitlichen Plattform integriert. Die Installation und Konfiguration wird zusätzlich vereinfacht, indem alle dazu notwendigen Parameter in einer einzigen Datei zusammengefasst werden. Zeitraubendes und fehlerträchtiges Editieren verschiedenster Konfigurationsdateien entfällt!

Derzeit besteht NeMoS aus sechs Modulen. Das Network Plan-Modul bietet einen graphischen Überblick über das gesamte überwachte Netzwerk. Von dort aus lässt sich auf die nächste Hierarchie-Ebene verzweigen, in der detaillierte Informationen präsentiert werden. Beispielsweise können dort Server und Netzwerkkomponenten mit ihren IP-Adressen aufgeführt werden. Mit einem einfachen Mausklick auf eine der dargestellten Komponenten werden weitere Informationen zur Verfügbarkeit des Gerätes und der installierten Dienste angezeigt.

Mit dem Availability-Modul ermittelt NeMoS die Erreichbarkeit von Netzwerkkomponenten und prüft die Verfügbarkeit der zuvor konfigurierten Dienste. Dazu werden regelmäßig Abfragen über gängige IP-Protokolle gestartet. Anhand der Antworten wird der Status der zugehörigen Server

und Dienste ermittelt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden graphisch aufbereitet und in einer leicht verständlichen Form präsentiert. Komponenten, die bei der Prüfung Probleme aufwerfen oder nicht erreichbar sind, werden farbig markiert und besonders schwerwiegende Fehler gesondert hervorgehoben. Zusätzlich erfolgt eine Benachrichtigung per E-Mail an den zuständigen IT-Manager. Durch die Historiananzeige lässt sich außerdem das Verhalten eines Servers und seiner Dienste in den letzten sieben Tagen verfolgen.

Das Utilization-Modul ruft mittels des Standardprotokolls SNMP verschiedenste Betriebsparameter von den Netzwerkkomponenten ab und stellt diese graphisch dar. Auf diese Weise kann die Auslastung aller SNMP-fähigen Netzwerkkomponenten ständig überwacht werden. Üblicherweise werden Parameter wie CPU-Auslastung, Speicherverbrauch oder Schnittstellenauslastung erfasst und angezeigt. Dabei stehen Grafiken mit täglicher, wöchentlicher, monatlicher bzw. jährlicher Sicht zur Verfügung.

Speziell für Cisco-Router wurde zusätzlich das IP-Accounting-Modul entwickelt. Nach Aktivierung des zugehörigen Mechanismus auf dem betreffenden Router werden die ermittelten Abrechnungsdaten ebenfalls mittels SNMP von NeMoS abgefragt und gespeichert. Anschließend wird für jede überwachte Komponente eine tägliche

und eine monatliche Zusammenfassung erstellt.

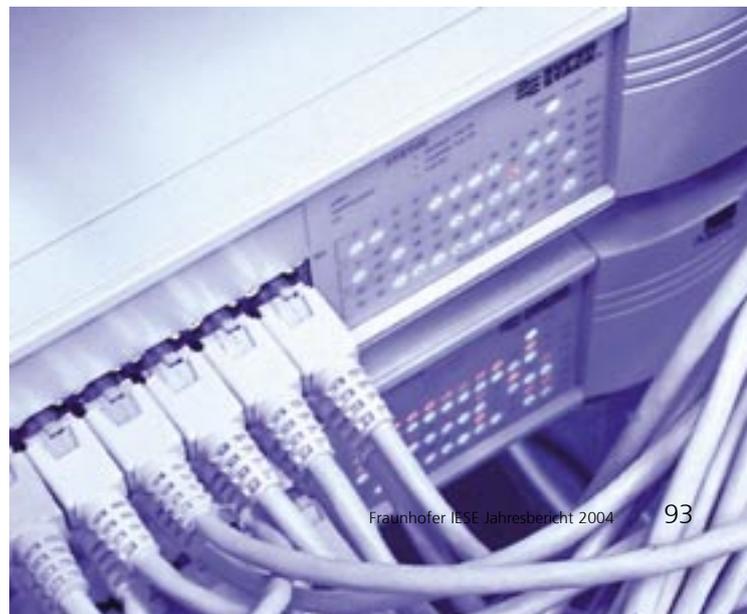
Das Logging-Modul sammelt Syslog-Nachrichten von den zuvor definierten Netzwerkkomponenten. Gleichartige Geräte speichern ihre Informationen jeweils in eine separate Datei, wodurch eine einfache Interpretation der Nachrichten möglich ist. Darüber hinaus können die Log-Daten für jede Komponente getrennt angezeigt werden. Zusätzlich lassen sich Filterregeln einstellen, um wichtige Informationen zu isolieren oder unwichtige Informationen auszublenden.

Ein optionales NetFlow-Modul nimmt die von den überwachten Geräten übermittelten Daten entgegen und erstellt daraus frei parametrisierbare Statistiken des gesamten Netzwerkverkehrs. Informationen über verschiedenste Protokolle, Dienste oder Absender- und Empfängergeräte lassen sich dabei ähnlich dem Utilization-Modul für verschiedene Zeiträume in Form von Diagrammen anzeigen.

Vorteile

NeMoS zeichnet sich durch geringe Anschaffungskosten und hohe Flexibilität aus. Durch das modulare Konzept und die zentrale Konfigurationsmöglichkeit lassen sich schnell und einfach Anpassungen an unterschiedlichste Netzwerke durchführen. NeMoS ist bereits erfolgreich in der Telekommunikationsbranche und in der Fraunhofer-Gesellschaft im Einsatz.

Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit: Praktisch jedes Industrieunternehmen ist auf eine funktionierende IT-Infrastruktur zwingend angewiesen. Ein Systemadministrator muss viele Faktoren gleichzeitig im Auge behalten – integrierte Diagnosewerkzeuge unterstützen ihn dabei.





Profil des Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)	96
Vision und Mission	96
Geschäftsfelder und Kompetenzen	96
Kernkompetenzen	96
Laufende Projekte	100
Best Practices Clearinghouse	100
Kooperationsprojekt mit dem Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)	100
DataStream Conversion Services	101
eWorkshops zu »Assurance Cases«	102
Projektmanagementunterstützung bei der Entwicklung zukünftiger Waffensysteme	103
Ein Prozessmodell zur Aufwandseinschätzung	103
High Dependability Computing Project	104
High Performance Computing Systems (HPC)	104
State-of-the-Art Software-Inspektionen	104
Unterstützung von NASA-Metriken	105
Software Engineering für Informationssicherheit	105
Unterstützung für die Implementierung von Software-Prozessen	106
Technologien und Entwicklungen im Bereich der Experience Base	106
Agile Methoden	106
Architekturbewertung	107
Lese-/Inspektionstechnologien	107
Zielorientiertes Messen und Bewerten in der Software-Entwicklung	107
Software-Prozesssimulation	108
Konsortien	109
Das Center for Empirically Based Software Engineering (CeBASE)	109
Software Experience Center	110
FC-MD in Zahlen	111
Entwicklung der Einkünfte	111
Mitarbeiter	111

Profil des Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)

Vision und Mission

Fraunhofer USA (FUSA) wurde im Jahr 1994 von der deutschen Fraunhofer-Gesellschaft e. V. (FhG) mit Sitz in Plymouth, Michigan gegründet, um die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Industrie in den Vereinigten Staaten von Amerika zu fördern. Das Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (FC-MD) nahm seine Arbeit im Jahr 1998 auf und ist das einzige FUSA-Center, das sich auf Software und verwandte Engineering-Bereiche spezialisiert hat, wobei der Schwerpunkt auf experimentellen Ansätzen zur Einführung innovativer Techniken in der Software entwickelnden Industrie liegt.

Affiliert mit der University of Maryland (UM) und dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern ist das FC-MD das führende Kompetenzzentrum für angewandte Forschung und Technologietransfer im Bereich des experimentellen Software Engineering.

Das FC-MD hat sich zum Ziel gesetzt, die »gute Laborpraxis« in Software-Entwicklungs- und Beratungsfirmen durch Anwendung modernster Forschungserkenntnisse weiterzuentwickeln. Der Ansatz des FC-MD baut auf folgenden grundlegenden Prinzipien auf:

- Einsatz empirischer Methoden zur Evaluierung von Prozessen und Produkten,
- Erkennen von Verbesserungspotenzialen und möglichen Änderungsvorschlägen,
- Erkennen der Auswirkungen von Veränderungen,

- Verwendung von Erfahrungswissen als Grundlage für Entscheidungen im Bereich der Technik und des Managements,
- Anpassen von Lösungen an den kundenspezifischen Kontext,
- Übertragung bewährter Technologien in die Praxis.

Das FC-MD erwartet, dass es in Zukunft sowohl für Technologieunternehmen als auch für forschungsorientierte Unternehmen in immer höherem Maße erforderlich sein wird, ihre Bemühungen miteinander zu verzahnen, um Software und ihre Auswirkungen auf die Welt zu verstehen. Das FC-MD hat sich bei der Industrie, bei Behörden und im akademischen Umfeld eine führende Position in diesem Bereich erarbeitet. Mit der Betonung auf Software Engineering, Software-Entwicklungspraktiken und Software-Prozessen setzt das FC-MD auf Anwendungsentwicklung, Feedback und Lernen, um die Software-Entwicklungstechnologien seiner Kundenunternehmen zu verbessern.

Geschäftsfelder und Kompetenzen

Das FC-MD unterstützt die Forschung und Entwicklung im Bereich Software Engineering und angrenzender Gebiete. Es erleichtert die Zusammenarbeit zwischen privaten Unternehmen, Regierungsbehörden und akademischen Institutionen, um innovative, praktisch durchführbare Ansätze zu entwickeln.

Die vom FC-MD angebotenen Kernkompetenzen basieren auf der Anwendung des Konzepts der Experience Factory zur Bearbeitung eines breiten Spektrums an Software-Engineering-

Problemstellungen. Dieser Ansatz wurde seit mehr als 25 Jahren erfolgreich auf die Software-Entwicklung bei der NASA und seit kurzem auch bei anderen Organisationen angewandt. Dieses Konzept ermöglicht den Aufbau lernender Organisationen auf der Basis gewonnener Erkenntnisse und trägt dem Umstand Rechnung, dass es hierzu einer separaten Organisationseinheit (der Experience Factory) bedarf, die mit der Projektorganisation zusammenarbeitet, um aus ihrer eigenen Erfahrung zu lernen. Sie hilft der Projektorganisation dabei, sich selbst zu beobachten, Daten über sich selbst zu sammeln, Modelle zu erstellen und auf Daten beruhende Schlüsse zu ziehen, das Erfahrungswissen für die Weiter- und Wiederverwendung aufzubereiten und, besonders wichtig, dieses Erfahrungswissen in zukünftigen Projekten erneut zu verwenden.

Kernkompetenzen

Lernende Organisationen

- Experience Factory (EF)
- Experience Base
- Wissensmanagement
- Visual Query Interface
- eWorkshop

Der Experience-Factory-Ansatz definiert ein Rahmenwerk zum Aufbau Lernender Organisationen. Als Manifestierung der Konzepte und Werkzeuge des Bereichs Wissensmanagement werden Inhalt und Struktur der EF oft als Experience Base bezeichnet. Das FC-MD hat unterstützende Werkzeuge entwickelt, um Inhalt und Struktur zu verwalten und die notwendigen Verfahren durchzuführen. Diese Werkzeuge werden ferner zur Erfassung, Speicherung, Inte-

gration, Analyse, Synthese und Abfrage von Erfahrungswissen eingesetzt. Visual Query Interface und eWorkshop sind Beispiele von Werkzeugen, die die Analyse and Synthese des Erfahrungswissens eines Unternehmens unterstützen.

Evaluierung von Technologie

- Technologiereife
- Goal Question Metric
- Datengewinnung und quantitative Verfolgung von Projekten
- Empirische Studien
- Modellierung
- Datenbasiertes Management

Bei der Evaluierung von Technologie geht es darum, mit verschiedenen Technologien zu experimentieren, um deren Reife und Eignung für den Einsatz in bestimmten Umgebungen festzustellen. Eine Evaluierung beginnt immer mit dem Aufstellen von Zielen und Zielvorstellungen, die man untersuchen will, und mit der Definition der zu sammelnden Kontextdaten und -maßnahmen. Empirische Studien können als Teil des Evaluierungsprozesses durchgeführt werden, um Technologien quantitativ zu bewerten und Modelle zu schaffen, damit bessere Managementpraktiken und technische Praktiken ermöglicht werden.

Prozessverbesserung

- Assessments
- Prozessmodellierung
- Risikomanagement
- CMM(I)
- Konsortiumsmanagement
- Aus- und Weiterbildung

Das FC-MD hilft Unternehmen, ihre Ziele im Bereich der Software-Prozessverbesserung zu erreichen. Dies geschieht mithilfe von Baseline Assessments, Prozessmodellierung, Unterstützung bei der Planung von Aktionen, regel-

mäßigen Beratungen und Revisionen. Die Fachkenntnis unserer Mitarbeiter im Bereich Risikomanagement und die gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf Prozessverbesserungen in kleinen Unternehmen und nicht-traditionellen Software-Umgebungen spielen eine bedeutende Rolle bei diesen Dienstleistungen. Unsere Mitarbeiter sind vom Software Engineering Institute zur Durchführung von Software Capability Evaluations zertifiziert und haben Erfahrung damit, Unternehmen bei der Erlangung eines Reifegrads nach dem Capability Maturity Model® (CMM) und dem Capability Maturity Model-Integration® (CMMI) zu unterstützen.

Ferner koordinieren wir mehrere software-bezogene Konsortien, um deren Mitgliedern eine Ressource für Software Engineering anzubieten, die es ihnen ermöglicht, die Praktiken von System- und Software Engineering voranzutreiben und die Qualität ihrer software-bezogenen Produkte und Services zu verbessern. Diese Konsortien integrieren Forschung und Erfahrung zu praktischen Verbesserungen, schaffen Möglichkeiten zur Entwicklung und Verbreitung von Verbesserungspraktiken, steigern die Wettbewerbsfähigkeit der Mitglieder, beschleunigen die Anpassung an neue Software-Technologien, setzen die Erfahrung der Mitglieder wirksam ein, fördern die Zusammenarbeit der Mitglieder untereinander und bieten Aus- und Weiterbildung an.

Produktqualität

- Abhängigkeit
- Zuverlässigkeit
- Sicherheit
- Evaluierung der Architektur

Produktqualität kann man unter vielen Aspekten bewerten. Ein Ansatz besteht darin, dass man die Verlässlichkeit

eines Systems von der Perspektive des Nutzers aus modelliert. Dazu gehört, eine Methode zur Charakterisierung der Verlässlichkeit von Software-Systemen sowie einen iterativen Ansatz zur Definition und Quantifizierung von Verlässlichkeitsattributen, wie z. B. Zuverlässigkeit, zu definieren. Diese Methode berücksichtigt die Facetten der Verlässlichkeit und der verschiedenen an einem System Beteiligten. Wir sind dabei, eine Erfahrungsdatenbank von Modellen zu entwickeln, die die Verlässlichkeitseigenschaften einer Software beschreiben, bewerten und vorhersagen.

Im Bereich Informationssicherheit gibt es viele Techniken, die bestimmte Aspekte der Sicherheit verbessern, aber es gibt nur wenige empirische Beweise für ihre Effektivität bezüglich verschiedener Klassen von Anfälligkeiten in unterschiedlichem Kontext. Wir entwickeln eine Kosten-Nutzen-Funktion, um zu modellieren, wie viel Sicherheit ein bestimmtes Maß an Investitionen bieten kann.

Die Qualität eines Produkts wird u.a. von der Degenerierung des Entwurfs beeinflusst. Programmierer, die unter zeitlichen und finanziellen Einschränkungen arbeiten, fügen manchmal Code hinzu oder verändern ihn, ohne die Architektur des Systems, an dem sie arbeiten, ganz zu verstehen. Die von ihnen vorgenommenen Änderungen vergrößern sich oft, wenn Entwickler, die nicht Teil des ursprünglichen Entwurfsteams waren, das System noch weiter verändern. Reengineering ist teuer, kostet viel Zeit und führt zu Verzögerungen bei der Implementierung neuer Features. Evaluierung der Architektur ist eine Art der Fehlerreduzierung, die dieses Problem dadurch zu lösen versucht, dass Wartung und Weiterentwicklung durch die Aufdeckung

unnötiger Komplexität, falsch implementierter Software-Lösungen und toten Codes vereinfacht werden. Der Prozess des FC-MD für die Evaluierung von Architektur zeigt Verletzungen der Architektur klar und systematisch auf, wodurch es leichter wird, Probleme zu lösen und Implementierungen gemäß der ursprünglichen Architektur vorzunehmen. Unser durch ein Software-Tool unterstützter systematischer Prozess ist flexibel und kosteneffizient und kann an verschiedene Entwurfsbedingungen angepasst werden.

Aufstrebende Technologien

- Lesetechniken/Inspektionen
- Agile Technologie
- Verwendung von COTS in der Entwicklung
- Produktlinienentwicklung

Software-Inspektionen garantieren, dass Software-Artefakte, die im Laufe des Lebenszyklus einer Software entstanden sind, die notwendigen Qualitätscharakteristika besitzen. Beispielsweise verbessern Inspektionen die Qualität von Entwurf und Code, indem sie kostengünstig zu einer höheren Fehlerentfernungsrates bei der Entwicklung führen. Dadurch wird sichergestellt, dass die für die Konstruktion notwendigen Software-Artefakte die Bedürfnisse aller Beteiligten korrekt widerspiegeln.

Das FC-MD arbeitet bereits seit längerem an der Erforschung und Anwendung von »Software-Lesetechniken«, die die Wirksamkeit von Software-Inspektionen steigern, indem sie Richtlinien bieten, mit deren Hilfe Inspektoren ein bestimmtes Software-Artefakt untersuchen (bzw. »lesen«) und Fehler identifizieren können. Empirische Beweise zeigen, dass Software-Lesetechniken ein vielversprechender Ansatz für die Steigerung von Software-Qualität in verschiedenen Situationen und für

verschiedene Arten von Dokumenten sind und nicht nur auf Quellcode beschränkt bleiben müssen. Software-Lesetechniken lassen sich auf alle mit dem Software-Prozess in Verbindung stehenden Dokumente anwenden. Besonders nützlich sind sie als Methode für die Entdeckung von Fehlern, da sie angewandt werden können, sobald die Dokumente geschrieben sind. Das FC-MD beteiligt sich an zahlreichen Kooperationen, deren Zweck darin besteht, Lesetechniken für verschiedene Phasen des Software-Lebenszyklus zu verfeinern.

Agile Software-Entwicklungsmethoden sind Verfahren, die Software effizient herstellen und Overheadkosten reduzieren sollen. Obwohl das Interesse an Agilen Methoden zunimmt, gibt es sehr wenige empirische Beweise, die die vorhandenen Einzelbeweise bezüglich Nützlichkeit und Effektivität untermauern. Das FC-MD arbeitet gemeinsam mit Experten aus Wissenschaft und Industrie daran, Agile Praktiken zu charakterisieren, und zwar durch

- Durchführung einer Reihe von e-Workshops
- Entwurf und Durchführung von Experimenten
- Entwicklung eines Frameworks, um Wissenschaftler und Praktiker gleichermaßen bei der Sammlung von Metriken zu unterstützen und für besseres Verständnis für diese Praktiken zu sorgen.

Das COTS Lesson Learned Repository (CLLR) ist Teil des Center for Empirically-Based Software Engineering (CeBASE) und unterstützt Software entwickelnde Unternehmen bei der Verwendung von COTS-Produkten. Das CLLR erlaubt es Fachleuten aus der Industrie, Erkenntnisse und Lösungen auszutauschen, die Risiken reduzieren und die Qualität und

Produktivität der Branche verbessern können. Es enthält Beschreibungen der gewonnenen Erkenntnisse (Zusammenfassung, Risiko oder Thema, Art der gelieferten Daten), das empfohlene Zielpublikum (Programm- oder Projektmanager, Entwickler) sowie den Hintergrund. Der Kontext, in dem die Erkenntnisse gewonnen wurden, wird ebenfalls aufgenommen; einschließlich Details über die Art des Systems, die Organisation, Anzahl und Art der COTS-Produkte und die Pläne für den Lebenszyklus. Viele der so gewonnenen Erkenntnisse sind auch für Produktlinienentwickler relevant.

Entwicklungstechnologien

- Projektmanagement
- Software-Akquise
- Systementwicklung
- Anforderungsmanagement
- Konfigurationsmanagement
- Dynamische Simulation

Das FC-MD unterstützt alle Aktivitäten und Prozesse im Bereich Software Engineering, von Systemakquise und Projektmanagement bis zu Entwicklung und Wartung, einschließlich Anforderungsmanagement und Konfigurationsmanagement.

Zu den Möglichkeiten des FC-MD bezüglich Modellierung gehören sowohl statische als auch dynamische Simulationsmodelle, die so angelegt sind, dass sie genau die Bedürfnisse verschiedener Organisationen und ihrer Projekte erfüllen, unter Berücksichtigung der jeweils spezifischen Probleme, Fragen und Entscheidungen. FC-MD legt den Schwerpunkt auf die zu kontrollierenden Variablen und identifiziert dadurch Faktoren, die im Entwicklungsprozess selbst liegen. Sammlungen von Metriken werden schließlich mit dem Ziel optimierter Verfolgbarkeit und Planung angepasst.

Laufende Projekte

Best Practices Clearinghouse

Um Probleme bei der Entwicklung großer, software-intensiver Systeme zu überwinden, wollen viele Unternehmen »Best Practices« übernehmen, entscheiden sich dann aber aus verschiedenen Gründen oft gegen deren Implementierung: Es gibt zu viele Listen und keine Basis für die Auswahl von Praktiken, keine eindeutigen Beweise für ihre Wirksamkeit, keine Verbindung der Praktiken zu bestimmten Programmrisiken oder Problemen, nur eine beschränkte Anzahl von Ressourcen, die keinen Nachweis für die Rentabilität von »Best Practices« bieten, sowie nur unzureichende Anleitungen für die Implementierung. Ziel des Projekts Best Practices Clearinghouse ist es, die Übernahme und effektive Verwendung von »Best Practices« bei Unternehmen aus dem Bereich der Software-Akquise und -Entwicklung des amerikanischen Verteidigungsministeriums zu fördern. Dazu schafft man einen zentralen Zugang zu validierten, praktisch nutzbaren Informationen nach dem Stand der Technik, der dazu verwendet werden kann, bereits gewonnene Erkenntnisse anzuwenden. Das Zielpublikum für Clearinghouse sind Software-Akquise-fachleute, die Entscheidungsträgern im Bereich Akquise technischen Support leisten. Dazu gehören u.a. Programm- und Projektmanager, die an der Entwicklung software-intensiver Systeme beteiligt sind.

Dieses Clearinghouse Projekt wird als Gemeinschaftsprojekt des FC-MD, des Office of the Secretary of Defense (OSD) und der Defense Acquisition

University (DAU) entwickelt. Nach dem Start Mitte 2003 lagen die ersten Schritte des Projekts schwerpunktmäßig auf der Definition eines durchführbaren Konzepts für das Clearinghouse, einschließlich eines Sicherheitsüberprüfungsprozesses für jede identifizierte Praktik, der ihre Reife und Vorteile mithilfe empirischer Daten messen soll. Dieser Prozess soll es Benutzern des Clearinghouse ermöglichen, die Robustheit der »Best Practice« zu erkennen und die Einsatzmöglichkeiten im jeweiligen Anwendungskontext zu ermitteln. Jede »Best Practice« wird begleitet von einer Implementierungsrichtlinie, von charakteristischen Eigenschaften der Umgebung(en), in der sie als »Best Practice« angesehen wurde, von Abhängigkeiten von anderen Praktiken und von Erfahrungsberichten. Zu den Aktivitäten in der ersten Phase des Projekts gehört auch die Konzeption von Ansätzen zur Überwindung von Problemen mit traditionellen »Best Practices«-Listen, die Beschreibung eines methodischen Rahmens, die Definition eines Anforderungsprozesses, die Entwicklung eines prototypischen Sicherheitsüberprüfungsprozesses und die Untersuchung verschiedener Repository-Technologien.

Kooperationsprojekt mit dem Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)

Sowohl das FC-MD als auch das Fraunhofer IESE betreiben angewandte Forschung im Bereich Software Engineering zu ähnlichen Themen. Da jedoch jedes dieser Forschungsprojekte

anderen Kundenbedürfnissen und Zielen dient, sind die gewonnenen Erkenntnisse zu einem gewissen Grad verschieden, wenn auch stark verwandt. Um Know-how und vorhandenes Wissen bestmöglich einzusetzen, haben die beiden Institute ein von der Fraunhofer-Gesellschaft gefördertes Kooperationsprojekt gestartet, um ihre Kompetenzen zu koordinieren und miteinander zu verzahnen. Im August wurde am FC-MD unter der Leitung von Dr. Dirk Muthig, Fraunhofer IESE, und Mikael Lindvall, FC-MD, ein gemeinsamer Workshop mit einem Dutzend Teilnehmern abgehalten.

Grundlage des Kooperationsprojekts ist die Integration zweier etablierter Technologiebereiche zu einem einheitlichen Modell: Qualitätssicherung (QS) (inkl. Inspektions- und Testtechniken) und Software-Produktlinien (SPL) (inkl. Architektur und Reverse Engineering) unter dem Thema »Dependable Software Engineering« (DSE). Neben der wichtigen Aufgabe, Wissen durch die Integration und Ausweitung bestehender Technologien miteinander zu teilen, wird das Kooperationsprojekt konkrete Ergebnisse liefern, die als Ausgangspunkt für gemeinsame Aktivitäten in der Zukunft dienen werden:

- Definition einer Methodik zur Unterstützung von Mitarbeitern des Fraunhofer IESE und des FC-MD beim Entwerfen und Analysieren von SPL-Architekturen für Kunden und bei der Entscheidung über die im Kundenunternehmen anzuwendenden QS-Techniken. Die Methode wird die Ziele und Unternehmensprofile der Kunden berücksichtigen

und auf vorangegangenen Erfahrungen beruhen, die aus der Anwendung bestehender Technologien gewonnen wurden.

- Erstellung einer gemeinsamen Tool-Plattform, durch die es möglich sein wird, Forschungs- und Projektwerkzeuge zusammen einzusetzen. Der erste Schritt besteht darin, eine gemeinsame Architektur zu definieren, einschließlich Programmierungsrichtlinien zum Bau von Tool-Plugins, und danach die ersten Werkzeuge in die Infrastruktur zu portieren. Ziel ist es, zielorientiertes Messen und Bewerten, Reverse Engineering und Software-Architekturwerkzeuge sowie Werkzeuge zur Unterstützung von Qualitätssicherung zu integrieren.

Eine einheitliche Inspektionstechnik ist eine der ersten Qualitätssicherungstechniken, die auf diese Art aufbereitet werden. Christian Denger, Fraunhofer IESE, und Dr. Forrest Shull, FC-MD, haben mit der Definition der einzelnen Komponenten eines einheitlichen Service begonnen, der Folgendes bietet:

- eine gemeinsame Vorlage für die Definition von Inspektionsverfahren (»Lesetechniken«) für Kunden;
- einen Prozess für die individuelle Anpassung der Verfahren an ein bestimmtes Team;
- eine umfassende Methode, die beschreibt, wie Fraunhofer-Mitarbeiter mit Kunden umgehen sollten, um die Verfahren anzupassen und einzuüben, sowie

- einen Satz von Anforderungen hinsichtlich der Werkzeugunterstützung für ein optimiertes Zusammenspiel zwischen Fraunhofer-Mitarbeitern und Kunden.

Im Laufe des nächsten Jahres werden sie und andere hier und am Fraunhofer IESE diese Konzepte Wirklichkeit werden lassen.

DataStream Conversion Services

Seit 1994 bietet die Firma DataStream Content Solutions, LLC (DSCS) einer Gruppe anspruchsvoller Kunden das volle Spektrum von Dienstleistungen im Bereich Datenkonvertierung und Datenmanagement an. Zu diesen Kunden gehören u. a. das amerikanische Parlament (Repräsentantenhaus und Senat), LexisNexis, Congressional Quarterly, GuideStar und andere. Das Unternehmen hat erkannt, dass es die »Best Practices« der Industrie implementieren muss, um das schnelle Wachstum des eigenen operativen Geschäfts zu unterstützen und sich für große Regierungsaufträge richtig zu positionieren.

In Zusammenarbeit mit dem FC-MD hat DSCS einen dreistufigen Ansatz auf der Basis des Capability Maturity Model (CMM) implementiert. Ziel dieser Maßnahme ist es, die bekannten Schwierigkeiten hinsichtlich möglicher Prozessverbesserungen zu überwinden. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, diejenigen »Best Practices« aus dem Bereich Software Engineering zu bestimmen, anzupassen und einzusetzen,

die der Kultur und der spezifischen Umgebung eines sehr kleinen, Software entwickelnden Unternehmens entsprechen. Zu den durch Konformität mit CMM Level 3 erwarteten Resultaten des Projekts gehören die Verbesserung der internen Betriebsabläufe sowie der Marktposition des Unternehmens, was letztlich die Schaffung eines entscheidenden Wettbewerbsvorteils bedeutet.

In der ersten Phase der Implementierung des CMM wurde DSCS auf die Änderung vorbereitet. Dazu erfolgte eine Analyse des Unternehmens, um festzustellen, ob der Einsatz des CMM-Modells der »Best Practices« unter geschäftlichen Aspekten lohnenswert und auf die gegenwärtigen und zukünftigen Geschäfte des DSCS anwendbar sei. Dies schloss auch eine Fortbildungsmaßnahme zu dem Modell für das Personal ein. In der zweiten Phase wurde eine Infrastruktur für die Prozessverbesserung geschaffen und die ersten Praktiken wurden definiert. Eine Prozessbibliothek wurde eingerichtet, die Richtlinien, Vorlagen und Prozessdefinitionen für die Standardpraktiken enthält. Jede Praktik wurde bereits in einem Software-Entwicklungsprojekt erprobt. Ziel der dritten Phase ist es, diese Praktiken bei DSCS in der Breite einzuführen und danach weitere Praktiken nach Bedarf zu entwickeln, zu verfeinern und zu implementieren. Weiterhin wird man Maßnahmen bzgl. Erfolgskriterien, die in der zweiten Phase etabliert wurden, erfassen und analysieren. Die Ergebnisse dieses dreistufigen Ansatzes werden veröffentlicht, damit auch die übrige Industrie davon profitieren kann.

eWorkshops zu »Assurance Cases«

Das FC-MD führt eine Reihe von eWorkshops durch, die von MITRE (www.mitre.org) gefördert werden und deren Ziel die Erstellung eines Forschungsplans und Eruiierung verwandter Themen für »Assurance Cases« ist. Unter »Assurance Case« versteht man in diesem Zusammenhang ein stichhaltiges Argument für eine beliebige Qualitätseigenschaft im Sinne eines Beweises oder einer Zusicherung. Diese eWorkshops bauen ihrerseits auf einem Workshop zu diesem Thema auf, der 2004 bei der International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN 2004) gehalten wurde. Um »Assurance Cases« zu definieren, muss man sowohl zwingende Argumente als auch dokumentierte Beweise dafür sammeln, dass ein System eine bestimmte Eigenschaft (bzw. eine Menge von Eigenschaften) erfüllt. »Assurance Cases« werden gebildet, weil ein Projektverantwortlicher (also der Kunde des »Assurance Case«) einen Nachweis dafür benötigt, dass eine oder mehrere bestimmte Eigenschaften erfüllt werden müssen (und bereit ist, für andere Eigenschaften zu bezahlen bzw. auf diese zu verzichten).

Bei den eWorkshops geht es u.a. um folgende Themen:

- Kann ein »Assurance Case« mehrere Eigenschaften abdecken?
- Welche Attribute sollte ein »Assurance Case« haben?

- Muss die von dem »Assurance Case« untersuchte Eigenschaft »kritisch« sein?
- Ist »Assurance« das gleiche wie Zertifizierung?

Zu den bisher in der Praxis identifizierten Problemen gehören:

Problem 1: Es ist nicht klar, was unter einem »zwingenden« Nachweis zu verstehen ist.

Problem 2: Wie kann man dafür sorgen, dass Fachleute ihren Bedenken bezüglich der Qualitätseigenschaften konkret Ausdruck verleihen?

Problem 3: Wie motiviert man jemanden dazu, die Entwicklung von »Assurance Cases« zu unterstützen?

Problem 4: Können sich »Assurance Cases« mit mehreren Eigenschaften gleichzeitig befassen? Falls ja, wie?

Problem 5: Wie kann man »Assurance Cases« warten?

Problem 6: Wie variieren »Assurance Cases« in Abhängigkeit vom zu erbringenden Qualitätsnachweis, beispielsweise für Prozesse bzw. Produkte?

Eine Gruppe von Experten aus diesem Bereich treffen sich im Diskussionsraum des eWorkshop, um diese Themen und Fragen zu erörtern. Die Ergebnisse werden zusammengefasst und anschließend auf Webseiten des Kunden oder des FC-MD zur Verfügung gestellt.

Projektmanagementunterstützung bei der Entwicklung zukünftiger Waffensysteme

Die US-Armee verfolgt in mehreren Bereichen sehr intensiv neue technologische Entwicklungen im Hinblick auf den Aufbau neuartiger Waffensysteme (Future Combat System (FCS)). Software-Technologien spielen eine zentrale Rolle im FCS, das aus einer Menge miteinander vernetzter Systeme besteht. Durch modernste Kommunikationsmittel und Technologien werden hierbei Soldaten in einen Verbund bemannter und unbemannter Plattformen und Sensoren integriert.

Am Ende des zweiten Projektjahres unterstützt das FC-MD die Programm-Managementbehörde der US-Armee weiterhin in den Bereichen Programm-Management, Risikobewertung und Problemidentifizierung, zielorientiertes Messen und Bewerten in der Software-Entwicklung, Software-Akquiseprozesse sowie Auswahl geeigneter Bezugsquellen und Entscheidungsunterstützung. In Zusammenarbeit mit dem Center for Software Engineering der University of Southern California und dem Software Engineering Institute der Carnegie Mellon University verbindet das FC-MD vereinfachte Workshops, den Einsatz industriell anerkannter Experten, die Anwendung erstklassiger Software-Engineering-Praktiken sowie zielorientiertes Messen und Bewerten. Zur Abdeckung der speziellen konzeptionellen Bedürfnisse der US-Armee greift das FC-MD zunächst auf die Prinzipien der Experience Factory zurück und nutzt dann die darin aufbereiteten Erfahrungen zum Vorteil des US-Verteidigungsministeriums.

Ein Prozessmodell zur Aufwandseinschätzung

Das Ziel dieses Projekts ist die Definition eines Prozesses zur Abschätzung von Projektparametern (Vorhabengröße, Aufwand und Zeitrahmen), den eine unabhängige Gruppe (Regierungsbehörde oder Auftragnehmer) anwenden könnte, um Neuentwicklungen und Wartungsmaßnahmen am Goddard Space Flight Center der NASA zu planen und zu verfolgen. Das Rahmenwerk des mehrstufigen Prozesses wird auf der Basis des Lebenszyklus der Entwicklung und der Produkte des Unternehmens zugeschnitten. Die Prozessbeschreibung wird als Hypertext entwickelt; dieser so genannte Electronic Process Guide (EPG) ist einfach in das Unternehmen zu integrieren.

Auf der Basis der Ausgangsanforderungen der Software wird eine Function Point Analysis (FPA) eingesetzt, um den Umfang der in Entwicklung befindlichen Software-Systeme an Schlüsselstellen des Entwicklungsprozesses (z. B. bei ausgewählten größeren Reviews) zu messen und damit die Schätzungen zu präzisieren. Wir verwenden sowohl diese Informationen als auch Benchmarkdaten der Industrie zur Produktivität, um das neue Aufwandseinschätzungsmodell weiter zu analysieren und zu verfeinern. Zusätzliche Daten aus Fallstudien von anderen FPA können nach Bedarf hinzugefügt werden, um das Modell zu aktualisieren bzw. weiterzuentwickeln.

High Dependability Computing Project

Das High Dependability Computing Project (HDCCP) untersucht die Verwendung experimenteller Methoden zur Bewertung neuer Entwurfs- und Entwicklungsansätze und -technologien, um die Fähigkeit der NASA zur Schaffung extrem zuverlässiger Software zu verbessern. Das inkrementelle Fünfjahres-Kooperationsabkommen ist Teil einer breiten Strategie zur Entwicklung hoch zuverlässiger Software, das die NASA mit industriellen Partnern, Universitäten und Forschungszentren verbindet.

Das FC-MD hat eine Methodik für die Charakterisierung der Zuverlässigkeit von Software-Systemen entwickelt und einen Prototyp für ein kleines System erstellt. Diese Methodik berücksichtigt die zahlreichen Facetten von Zuverlässigkeit und die unterschiedlichen Beteiligten des Systems. Das FC-MD entwickelt derzeit eine Erfahrungsdatenbank von Modellen, welche die Zuverlässigkeitseigenschaften von Software beschreiben, überprüfen und vorhersagen. Das FC-MD hat auch die Zuverlässigkeit operationaler NASA-Systeme wie des Mars Science Laboratory und des Center-TRACON Automation System (CTAS) analysiert.

High Performance Computing Systems (HPC)

Die Entwicklung von High-Performance-Computing-Programmen (Codes) ist für den Fortschritt in vielen wissen-

schaftlichen Bereichen unumgänglich. Aber HPC-Rechner sind schwer zu programmieren. Gute Programmierer sind hier eine Seltenheit, denn für die Entwicklung von HPC-Code braucht man Leute, die Experten sowohl im Bereich der HPC-Architektur als auch in der Anwendungsdomäne sind. Diese Situation wird sich in Zukunft noch verschärfen, wenn man komplexere Probleme angeht und leistungsstärkere (und wahrscheinlich noch komplizierter zu programmierende) HPC-Rechner gebaut werden.

Derzeit befasst man sich hauptsächlich mit der besseren Ausführungsleistung von HPC-Codes. Um jedoch zukünftige, die weitere Entwicklung behindernde Engpässe zu vermeiden, muss man einen Einblick in den Entstehungsprozess von HPC-Code erlangen. Dies ermöglicht nicht nur Forschungsarbeiten zur Lösung besonders lukrativer Problemstellungen mittels HPC, sondern erweitert auch unser Wissen über »Best Practices« bei der Entwicklung von HPC, das man dann wiederum an Neulinge auf diesem Gebiet weitergeben könnte.

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen hat die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA, www.darpa.mil/) Gelder für das High Productivity Computing Systems (HPCS) Projekt bereitgestellt. Dieses Projekt ist eine Kooperation von Forschern mit Erfahrung hinsichtlich empirischer Studien im Software Engineering (d.h., der für die Produktion von Qualitätssoftware erforderlichen Arbeitspraktiken, die bisher in Nicht-HPC-Branchen untersucht wurden) und Wissenschaftlern aus dem Bereich HPC selbst.

State-of-the-Art Software-Inspektionen

Das FC-MD arbeitet zusammen mit dem Goddard Space Flight Center (GSFC) und dem Johnson Space Center (JSC) der NASA an der Verbesserung ihrer Prozesse zur Inspektion von Software-Artefakten in Bezug auf Fehler. Ein besonderes Ergebnis dieser Forschung wird eine Bewertung fortschrittlicher Lesetechniken sein, die eine größere Anzahl von Fehlern kosteneffizienter aufzudecken versprechen, sowie die Integration eines gut erprobten Prozesses für Inspektionen über den Lebenszyklus der Software selbst hinweg.

Das Endprodukt dieser Arbeit wird ein aktualisierter Inspektionsprozess sein, unterstützt durch einen Weiterbildungskurs und Train-the-Trainer-Materialien. Letztere werden unter Mitwirkung von NASA-Entwicklern erstellt und beruhen auf den NASA-typischen Rahmenbedingungen. Die Entwicklung dieses Prozesses baut auf bereits gewonnenen Ergebnissen auf, darunter:

- neueren Erfahrungen, die die NASA mit Inspektionen gesammelt hat,
- einem bestehenden und effektiven Satz von Weiterbildungsmaterialien zu Inspektionen, die aktualisiert und auf den Gebrauch in bestimmten Entwicklungsumgebungen der NASA zugeschnitten wurden, sowie
- Ergebnissen von Pilotanwendungen und Fallstudien mit NASA-Projekten, welche die Effektivität des aktualisierten Inspektionsansatzes zeigen.

Unterstützung von NASA-Metriken

Zum besseren Verständnis und zur Optimierung ihrer Software-Systeme implementiert die NASA zurzeit ein organisationsweites Messprogramm. Zur Unterstützung dieses Programms entwickelt das FC-MD für die Projektmanager bei der NASA Prozesse auf Projektebene samt integrierter Anwenderunterstützung. Zu diesem Zweck müssen allgemeine Ziele für alle NASA-Zentren und Systemdomänen sowie projektspezifische Ziele und Risikobereiche berücksichtigt werden. Die Schaffung eines organisationsweiten Messprogramms ist eines der Hauptziele des NASA Software Engineering Initiative Implementation Plan. Damit ein so breit angelegtes Programm jedoch erfolgreich sein kann, muss es von Projektmanagern und Programmbüros als wichtig erachtet werden und sollte möglichst geringe Auswirkungen auf die betroffenen Projekte haben. Der Messprozess wird bei diversen Projekten in mehreren NASA-Zentren versuchsweise eingesetzt. Die sich daraus ergebenden Ziele und Metriken wird man Metrikklassen und Anwendungsszenarien zuordnen. Hieraus lassen sich Richtlinien für die Auswahl der Metriken für Projekte ableiten. Für die projektbezogene und organisationsweite Analyse werden Beispielberichte erstellt.

Da es sehr auf die Motivation der Beteiligten ankommt, wird eine der Hauptaufgaben darin bestehen, Projektmanagern sowohl die Vorteile der Verwendung von Daten zum effektiven

Management ihrer Projekte darzulegen, als auch den längerfristigen Nutzen zu verdeutlichen, der aus der Messung von Verbesserungen in ihren Software-Produkten und –Prozessen resultiert. Durch die Ausrichtung der Leistungsmessung an internen und externen Zielen entsteht eine starke Motivation für Manager, sich zur Einschätzung des Projekterfolgs auf Daten zu verlassen.

Software Engineering für Informationssicherheit

Am FC-MD gibt es ein von Fraunhofer USA gefördertes Projekt zum Messen der Sicherheit von Informationen. Es gibt viele Techniken, die bestimmte Sicherheitsaspekte verbessern, aber es gibt wenige empirische Beweise bezüglich ihrer Wirksamkeit, was Anfälligkeiten in unterschiedlichem Kontext betrifft. Das langfristige Ziel dieses Projekts besteht darin, eine Kosten-Nutzen-Funktionalität dafür anzubieten, wie viel Sicherheit für ein bestimmtes Maß an Investitionen geliefert werden kann.

Die Sicherheit eines Systems wird oft im Zusammenhang mit den Attributen Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit eines Systems diskutiert. Dies

sind aber nicht unbedingt die besten Attribute, wenn man messen will, »wie viel« Sicherheit ein System bietet. Bei dem Ansatz, den das FC-MD entwickelt, wird die Sicherheit eines Systems in den Dimensionen Architektur, Angreifer und Vermeidung betrachtet. Anfälligkeit bzw. ein Mangel an Sicherheit beruht auf der Sicherheit der zugrunde liegenden Software-Architektur, den Anstrengungen seitens externer Angreifer, die Sicherheitsbarrieren eines Systems zu umgehen, sowie auf dem Bemühen der Nutzer des Systems, Einbrüche zu verhindern. Wenn auch nur eine dieser Dimensionen zusammenbricht, wird ein System insgesamt unsicher. Durch Messen jeder Dimension für ein bestimmtes System über eine gewisse Zeit lässt sich ein kombinierter Messwert ermitteln, der den Sicherheitsverlauf eines Systems im Laufe der Zeit angibt. In der Anfangsphase unserer Arbeit installieren wir verschiedene Intrusion Detection Systems (IDS) und weitere Werkzeuge zur Feststellung von Anfälligkeiten, um die drei Dimensionen unseres Modells zu überwachen. Zunächst können wir durch Kontrolle unseres internen Netzwerks ein Messmodell schaffen, das zeigt, wie sich Sicherheit entwickelt. Es kann später auch auf andere Unternehmen angewandt werden, die den Wunsch nach Zusammenarbeit äußern.

Absolut zuverlässig:

Software in der Luft- und Raumfahrt unterliegt besonderen Qualitätsanforderungen.



Unterstützung für die Implementierung von Software-Prozessen

Durch den Einsatz von Baseline-Assessments, durch Unterstützung bei der Vorgehensplanung, durch regelmäßige Beratung und Leistungskontrollen hilft das FC-MD privaten Industrieunternehmen, ihre Software-Prozessverbesserungsziele zu erreichen. Die Fähigkeit der Mitarbeiter, Erfahrungen (»lessons learned«) bei der Prozessverbesserung in kleinen Unternehmen und nicht-traditionellen Software-Umgebungen einzusetzen, spielt bei der Durchführung dieser Projekte eine bedeutende Rolle. Die Mitarbeiter des FC-MD sind vom Software Engineering Institute (SEI) für die Durchführung so genannter Software Capability Evaluations zertifiziert und haben bereits zahlreiche Unternehmen dabei unterstützt, Konformität mit dem Capability Maturity Model® (CMM) und der Capability Maturity Model-Integration® (CMMI) zu erzielen.

Zu den Organisationen, die bereits von diesen Leistungen profitiert haben, gehören: Creative Computing Solutions, Inc., Bethesda, Maryland; DataStream Conversion Services, LLC, College Park, Maryland; ManTech Systems Engineering Corporation, Lexington Park, Maryland; QSS Group, Inc., Lanham, Maryland; AC Technologies, Fairfax, Virginia; Keymind, A Division of Axiom, Falls Church, Virginia.

Technologien und Entwicklungen im Bereich der Experience Base

Als Teil seiner Kompetenzinfrastruktur entwickelt das FC-MD verschiedene Unterstützungswerkzeuge und Technologien.

Agile Methoden

Unter agilen Software-Entwicklungsmethoden versteht man Software-Entwicklungspraktiken, mit deren Hilfe Software durch besonders schlanke Prozesse effizient produziert und Overhead-Kosten reduziert werden sollen. Obwohl in letzter Zeit das Interesse an Agilen Methoden gestiegen ist, existieren doch bislang nur wenige empirische Beweise, die das vereinzelt vorhandene Wissen über Nutzen und Effektivität solcher Verfahrensweisen in der Software-Entwicklung untermauern. Das FC-MD arbeitet mit Experten und Fachleuten bei der Charakterisierung Agiler Praktiken zusammen, und zwar mittels

- Durchführung einer Reihe von e-Workshops
- Entwurf und Durchführung von Experimenten
- Entwicklung eines Mess-Rahmens zur Unterstützung von Fachleuten und Empirikern beim Erfassen von Metriken und beim besseren Verständnis dieser Praktiken

Die Testpraktiken Agiler Methoden sind für das FC-MD von besonderem Interesse. Bei Agilen Methoden findet das Testen frühzeitig statt und stellt einen der Eckpunkte des Entwicklungsprozesses dar. Eines der Hauptprinzipien Agiler Methoden ist es, sich gegenüber Veränderungen sogar in einem späten Stadium des Entwicklungszyklus offen zu halten, um den Wettbewerbsvorsprung gegenüber klassisch entwickelnden Organisationen zu vergrößern. In Umgebungen, die dieses Prinzip anwenden, wird wiederholtes Testen äußerst wichtig zur Sicherung der Qualität des sich entwickelnden Systems.

Architekturbewertung

Unter Zeit- und Kostendruck ergänzen und ändern Programmierer manchmal den Code, ohne die Architektur des Systems vollständig zu verstehen. Dieses Phänomen tritt oft in verstärktem Maße auf, wenn das System von Entwicklern geändert wird, die nicht an dem ursprünglichen Entwurf beteiligt waren. Ist ein System einmal durch derartige Veränderungen »geschädigt«, so kann ein beträchtlicher Aufwand erforderlich sein, um eine solche Degenerierung zu stoppen und umzukehren. Das dazu notwendige Reengineering ist kosten- und zeitaufwändig und verzögert außerdem die Implementierung neuer Features.

Die Architekturbewertung ist eine Form der Fehlerreduzierung, die sich mit diesem Problem befasst und Wartung und Weiterentwicklung dadurch erleichtert, dass unnötige Komplexität, inkorrekt implementierte Software-Lösungen und toter (d.h. nicht benötigter) Code entdeckt und beseitigt werden. Der Prozess, den das FC-MD für die Bewertung von Architekturen entwickelt hat, zeigt Abweichungen von der Architektur klar und systematisch auf. Dadurch wird es einfacher, Probleme zu behandeln und die Implementierung nach der ursprünglichen Architektur einzuarbeiten. Dies wiederum verbessert langfristig die Wartbarkeit des Systems.

Basierend auf der Analyse der Wechselwirkungen zwischen einzelnen Komponenten erkennt und korrigiert der Ansatz des FC-MD Abweichungen aktiv und systematisch. Die visuelle Inspektion der Architektur allein ist eventuell nicht systematisch genug, um

sämtliche Abweichungen zu entdecken. Der werkzeugunterstützte Prozess des FC-MD ist jedoch flexibel und kosteneffizient und lässt sich auf die Rahmenbedingungen unterschiedlicher Software-Architekturen zuschneiden.

Lese-/Inspektionstechnologien

Software-Inspektionen sorgen dafür, dass Software-Artefakte, die im Laufe des Lebenszyklus' von Software entstehen, die erforderlichen Qualitätsmerkmale besitzen. Zum Beispiel verbessern Inspektionen die Qualität von Entwurf und Code durch kostengünstige, da entwicklungsbegleitende Fehlerentfernung. So ist zudem sichergestellt, dass die konstruktionsbedingt notwendigen Software-Artefakte die Bedürfnisse aller Beteiligten korrekt widerspiegeln.

Das FC-MD arbeitet weiter an der Forschung und Anwendung von »Software-Lesetechniken«, die die Effizienz von Software-Inspektionen dadurch steigern, dass sie Richtlinien zur Verfügung stellen, die Inspektoren zur Untersuchung (bzw. zum »Lesen«) einer bestimmten Software und zum Erkennen von Fehlern verwenden können. Empirische Beweise zeigen, dass das Inspizieren von Software eine vielversprechende Technik für die Steigerung der Software-Qualität in unterschiedlichen Situationen und für verschiedene Arten von Dokumenten darstellt und nicht nur auf Quellcode beschränkt ist. Software-Reviews können bei allen Dokumenten durchgeführt werden, die mit dem Software-Prozess zusammenhängen. Sie sind eine besonders nützliche Methode für die Erkennung von Fehlern, da sie bereits angewendet

werden können, sobald die Dokumente geschrieben sind. Das FC-MD ist in eine Reihe von Kooperationen involviert, deren Zweck die Verfeinerung der Lesetechniken für verschiedene Stadien des Lebenszyklus' ist.

Im Gegensatz zu anderen Inspektionsmethoden analysiert die Inspektionsmethodik des FC-MD auch die an einem Software-Produkt Beteiligten und bietet damit jedem Reviewer einen gezielten Qualitätsfokus. Diese Analyse ermöglicht Inspektionen sogar in frühen Phasen der Software-Entwicklung (zum Beispiel bei der Anforderungsanalyse bzw. beim ersten Architekturentwurf), in denen sich durch die Vermeidung von Fehlern das größte Einsparpotenzial ergibt.

Zielorientiertes Messen und Bewerten in der Software-Entwicklung

Zielorientiertes Messen und Bewerten innerhalb von Software-Projekten bietet eine Möglichkeit der Interpretation und Archivierung von Daten in einer Form, welche die Entscheidungsfindung erleichtert und auf diese Weise kurz oder langfristige (Verbesserungs-)Ziele greifbar macht. Beispielsweise verwenden die meisten Unternehmen Messdaten, um die eigene Produktivität zu überwachen und ggf. zu beeinflussen. Typischerweise schneidet die Software-Komponente eines Unternehmens jedoch bislang schlecht ab, wenn es darum geht, Leistung an Geschäftszielen zu messen.

Das Rahmenwerk des FC-MD zum zielorientierten Messen in der Software-Entwicklung ist auf den folgenden Komponenten aufgebaut:

- Methode: Die FC-MD-Methode vereinigt die besten Bestandteile aus bereits bestehenden Ansätzen, inklusive des FC-MD-eigenen Goal-Question-Metrics™-Ansatzes.
- Erfahrungsdatenbank (Experience Base): Effektive Software-Messprogramme basieren auf Erfahrung. Eine Erfahrungsdatenbank hilft bei der Auswahl der für die jeweilige Situation besten Metriken.
- Experten: Die Messexperten des FC-MD verlassen sich auf unsere Methode und unsere Erfahrungsdatenbank, um die Bedürfnisse eines Unternehmens zu analysieren und effektive Messprogramme zu erstellen.

Software-Messprogramme werden schrittweise implementiert. Zunächst werden die Ziele und aktuell gesammelte Daten analysiert, um ein individuelles Messprogramm aufzusetzen. Dieses Programm bildet das Fundament, indem es mit ausgewählten Schlüsselmetriken beginnt, die im Laufe der Zeit inkrementell durch weitere Metriken ergänzt werden können. So entsteht ein direkt einsetzbares Messprogramm, dessen Leistungsfähigkeit stetig zunimmt.

Software-Prozesssimulation

Die Software-Prozesssimulation ermöglicht dem Benutzer, den Einfluss verschiedener Entscheidungen, Strategien und weiterer variabler Parameter auf den Software-Entwicklungsprozess vorab zu überprüfen. Sie schafft damit

eine solide Vertrauensbasis hinsichtlich der Planung und Kontrolle der an der Entwicklung von Software beteiligten technischen und menschlichen Faktoren. Die Prozesssimulation versetzt Benutzer in die Lage,

- die besten Technologien und Strategien für ein bestimmtes Projekt in Einklang zu bringen,
- die Auswirkung bestimmter Technologien bzw. Prozessveränderungen vor der eigentlichen Implementierung abzuschätzen,
- Verständnis und Kommunikation während der gesamten Entwicklung zu verbessern,
- Prozessstrukturen, -beziehungen und -verhalten zu untersuchen, die einen Einfluss auf technische Realisierung und Projektmanagement haben (können),
- maßgeschneiderte Werkzeuge zur experimentell systematischen Vorgehensweise zu verwenden und
- Trends in der dynamischen Entwicklung von Projektparametern vorherzusagen, einschließlich z. B. der Vorhersage von Fehlern und weiteren wichtigen Faktoren.

Die Projektsimulationsmodelle des FC-MD sind so eingerichtet, dass sie den Bedürfnissen verschiedener Unternehmen und ihrer Projekte entsprechen, unter Berücksichtigung der jeweiligen speziellen Probleme, Fragestellungen und Entscheidungen. Durch die Fokussierung auf relevante Variablen, die überwacht und kontrolliert werden sollen, identifiziert das FC-MD wichtige Faktoren, die dem Entwicklungsprozess eigen sind. Damit ist der Weg frei zur Erstellung maßgeschneiderter Metriken, welche Kontrolle und Planung erleichtern.

Konsortien

Das Center for Empirically Based Software Engineering (CeBASE)

Das Center for Empirically Based Software Engineering (CeBASE) wurde mit dem Ziel gegründet, zuverlässigere Software-Systeme zeit- und kostengünstig zu schaffen. CeBASE schlägt eine institutionalisierte empirische Disziplin für das Verständnis kausaler Beziehungen zwischen den Prozessen, Komponenten und Technologien vor, die den Bau eines Systems beeinflussen. Wie in der Physik und anderen Naturwissenschaften erfordert das Experimentieren im Software Engineering eine Gemeinschaft, in der

- vorgeschlagene experimentelle Entwürfe von mehreren Forschern diskutiert werden können,
- Empiriker Zugriff auf die zur Durchführung ihrer Experimente erforderlichen Ressourcen haben, sowie
- die Resultate von Experimenten, die an verschiedenen Orten repliziert wurden, daraufhin analysiert werden können, welche generellen Schlüsse sie erlauben.

Aus den genannten Gründen arbeitet das FC-MD mit vier Universitäten im Land an der Entwicklung von CeBASE. Durch CeBASE unternimmt das FC-MD eigenständige empirische Forschungen und entwickelt ein prototypisches System zum Austausch und zur Weiterentwicklung der Resultate innerhalb einer Community von Forschern und Fachleuten, die mit CeBASE kooperieren. CeBASE entwickelt und verfeinert Techniken zur Steigerung der deskriptiven und prädiktiven Stärke empirischer Modelle und untersucht spezifische Software-Entwicklungstechnologien, um es Industrieunternehmen zu ermöglichen, die Vor- und Nachteile dieser Technologien in ihrem speziellen Kon-

text zu verstehen. Das FC-MD bietet auch Kurse und Symposien über empirische Methodiken und Resultate an und befürwortet den Einsatz empirischen Wissens in der Ausbildung von Software-Ingenieuren.

Auf seiner Webseite www.cebase.org unterhält CeBASE ein Repository von Werkzeugen, Berichten, Daten und experimentellen Ergebnissen bezüglich empirischer Studien, die von Forschern und Fachleuten verwendet werden können. Einige Beispiele daraus:

- Links zu öffentlich zugänglichen Werkzeugen, die zur Unterstützung empirischer Studien oder Datenerfassung heruntergeladen werden können.
- Ein umfassendes Repository aller Studien über eine bestimmte Familie von Technologien zur Fehlerreduzierung, d.h. Lesetechniken für verbesserte Software-Inspektionen. Mitarbeiter von CeBASE können sich Zugang zu Materialien und Daten zur Wiederverwendung bei ihrer eigenen Arbeit verschaffen.
- Resultate von Expertenworkshops, bei denen wichtige Software-Engineering-Phänomene über verschiedene Unternehmens- und Industriegrenzen hinweg diskutiert wurden, wie z. B. Fehlerreduzierung, COTS-basierte Software-Entwicklung und Agile Methodiken.
- Ein Repository von Erfahrungen mit COTS-basierter Systementwicklung, das über eine Schlüsselwortsuche oder ein prototypisches Visualisierungsinterface zugänglich ist.

Alle der oben genannten Features sind interaktiv, und Benutzer der Webseite werden aufgefordert, ihre eigenen Erfahrungen und Daten beizutragen und auch die bereits bestehenden Angebote zu überprüfen.

Software Experience Center

Das Ziel des Software-Experience-Center-Konsortiums (SEC), eines gemeinsamen Projektes von FC-MD und Fraunhofer IESE, ist die Verbesserung der Software-Kompetenzen und Entwicklungspraktiken der beteiligten Firmen. Um dieses Ziel zu erreichen, tauschen die Mitglieder frühere und aktuelle Erfahrungen bei der Verbesserung von Software-Prozessen und bestimmten Entwicklungstechnologien aus.

Die Fraunhofer-Institute tragen mit ihrer Expertise dazu bei, die Erfahrungen zu analysieren, systematisch aufzubereiten und zu verbreiten. Sie bieten den beteiligten Firmen eine Reihe von Services: Zweimal im Jahr dienen Workshops als Forum für die Diskussion von Erfahrungen bei der Software-Entwicklung. Die Fraunhofer-Institute produzieren eine Reihe von Erfahrungsberichten zu spezifischen Technologien, die für das Konsortium von Interesse sind. Diese werden gesammelt und in der von Fraunhofer betriebenen SEC-Erfahrungsdatenbank gespeichert, wo sie allen Mitgliedern zur Verwendung und Kommentierung zur Verfügung stehen. Die Fraunhofer-Institute haben sowohl innerhalb der Unternehmen als auch

extern ein ausgedehntes Netzwerk von Software-Experten entwickelt, das SEC-Mitgliedsfirmen zur Verfügung gestellt werden kann.

Das Konsortium besteht zurzeit aus fünf internationalen Firmen mit bedeutenden Investitionen in der Software-Entwicklung: ABB Asea Brown Boveri Ltd. (Schweiz), The Boeing Company (USA), DaimlerChrysler Corporation (Deutschland / USA), Motorola, Inc. (USA) und Nokia (Finnland).

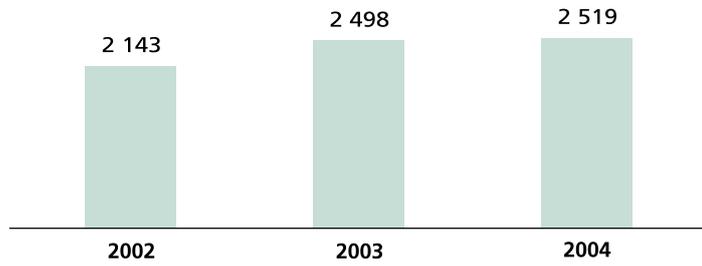
Der letzte Workshop des Konsortiums wurde im April 2004 in Seattle abgehalten. Auf dem Programm standen sowohl Arbeitsgruppen als auch Präsentationen von Erfahrungsberichten. Zu den von den Mitgliedern ausgesuchten Themen gehörten Design for Six Sigma, Usability und Produktlinienarchitekturen.

In einer Reihe von Treffen in der Vergangenheit zum Thema Agile Software-Entwicklung wurde zahlreiche Erfahrungen ausgetauscht. Sie wurden von den Fraunhofer-Wissenschaftlern gesammelt, verfeinert und aufbereitet und werden veröffentlicht, so dass andere Großkonzerne an den gewonnenen Erkenntnissen teilhaben können.

FC-MD in Zahlen

Entwicklung der Einkünfte

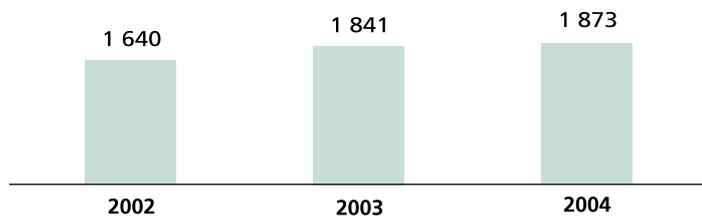
Das FC-MD ist auf dem besten Wege, für das Jahr 2004 seine Überträge zu erhöhen, basierend auf leichten Zunahmen sowohl der Gesamteinkünfte als auch der Drittmiteinkünfte und auf Grund reduzierter Kosten vom Vorjahr. Die Drittmiteinkünfte belaufen sich auf 76% der Gesamteinkünfte.



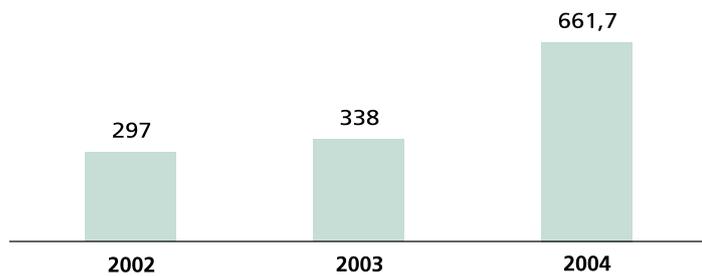
Entwicklung der Gesamteinkünfte (in T Dollar)

Mitarbeiter

Dr. Basili ging Mitte des Jahres als geschäftsführender Direktor in den Ruhestand. Eine Berufungskommission ist derzeit aktiv auf der Suche nach einem wissenschaftlichen Direktor. Anfang des Jahres wurden zwei neue Techniker eingestellt, und weitere Neueinstellungen sind für Ende 2004 bzw. Anfang 2005 geplant.



Entwicklung der Drittmiteinkünfte (in T Dollar)



Übertragsentwicklung (in T Dollar)



Forschung im Zeichen der Globalisierung	114
Institutionelle Kooperation FC-MD	115
Aktuelle Projekte des Fraunhofer Center Maryland	115
Partner des Fraunhofer Center Maryland	116
Multinationale europäische Kooperationen	117
FAMILIES – Software-Produktlinien für mehr Effizienz und Produktivität	117
Internationale Projekte unter Förderung der Europäischen Union	118
Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten	120
Kooperation mit Ungarn auf dem Gebiet »Ambient Intelligence«	120
Kooperationen mit Japan	121
Kooperationen mit Indien	124
Sonstige Kooperationen	125
Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken	126
International Software Engineering Network (ISERN)	126

Forschung im Zeichen der Globalisierung

Das Fraunhofer IESE ist eine der führenden Forschungsinstitutionen auf dem Gebiet des Software Engineering. Eine kürzlich veröffentlichte Studie listet das Institut als beste Einrichtung in Europa auf. Im internationalen Vergleich landet es auf dem vierten Platz (The Journal of Systems & Software 76, 2005, S. 91-97). Die weltweite Reputation des Fraunhofer IESE ist nicht zuletzt auf die länderübergreifende Zusammenarbeit mit weiteren Forschungseinrichtungen und Projektpartnern zurückzuführen, welche mittlerweile fünf Kontinente umfasst:

- Nordamerika, mit unserer Schwesterorganisation »Fraunhofer Center Maryland FC-MD«, in enger Zusammenarbeit mit der University of Maryland und vielen Partnern des International Software Engineering Research Network (ISERN) in den USA und Kanada
- Europa, mit zahlreichen strategischen Projekten (z. B. mit Ungarn auf dem Gebiet »Ambient Intelligence«)
- Asien, mit dem Schwerpunkt auf Japan, China und Indien
- Australien, mit unserer engen Kooperation mit dem National ICT Center of Australia (NICTA)
- Südamerika, mit unseren Partnern innerhalb von ISERN

In allen genannten Regionen der Erde wurden Projekte mit Industriefirmen und öffentlichen Einrichtungen ins Leben gerufen. Im Folgenden werden einige Beispiele unserer Beteiligung an internationalen Kooperationen sowie weltweiten Netzwerken vorgestellt.

Institutionelle Kooperation FC-MD

Fraunhofer USA (FUSA) wurde im Jahr 1994 von der deutschen Fraunhofer-Gesellschaft e. V. (FhG) mit Sitz in Plymouth, Michigan gegründet, um die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Industrie in den Vereinigten Staaten von Amerika zu fördern. Das Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (FC-MD) nahm seine Arbeit im Jahr 1998 auf und ist das einzige FUSA-Center, das sich auf Software und verwandte Engineering-Bereiche spezialisiert hat, wobei der Schwerpunkt auf experimentellen Ansätzen zur Einführung innovativer Techniken in der Software entwickelnden Industrie liegt.

Affiliert mit der University of Maryland (UM) und dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern ist das FC-MD das führende Kompetenzzentrum für angewandte Forschung und Technologietransfer im Bereich des experimentellen Software Engineering.

Aus Gründen der Übersicht sind im Folgenden nur exemplarische Kurzbeschreibungen weniger Projekte des FC-MD aufgeführt. Detaillierte Beschreibungen aktueller Projekte des Fraunhofer Center Maryland finden Sie ab Seite 95.



Aktuelle Projekte des Fraunhofer Center Maryland

Best Practices Clearinghouse

Projektgegenstand: Übernahme und effektive Verwendung sog. »Best Practices« bei Unternehmen aus dem Bereich Software-Entwicklung und -Akquise

Ergebnisse/Ziele: Konzeptdefinition Clearinghouse, Festlegung eines empirisch basierten Sicherheitsüberprüfungsprozesses für jede Praktik, Definition eines Anforderungsprozesses, Untersuchung diverser Repository-Technologien

Stichworte: Best Practices, datenbasierte Prozessmodellierung, Software-Akquise

Kooperationspartner: Amerikanisches Verteidigungsministerium (DoD); Defense Acquisition University (DAU)

Ansprechpartner: Dr. Ioana Rus, irus@fc-md.umd.edu



Kooperationsprojekt mit dem Fraunhofer IESE, Deutschland

Projektgegenstand: Integration der Technologiebereiche Qualitätssicherung und Software-Produktlinien

Ergebnisse/Ziele: Methodendefinition für Entwurf und Analyse von SPL-Architekturen im Zusammenhang mit anzuwendenden Qualitätssicherungstechniken; Erstellung einer Tool-Plattform zur gemeinsamen Nutzung von Forschungs- und Projektwerkzeugen

Stichworte: Software-Qualität, Inspektionen, Testtechniken, Software-Produktlinien, Reverse Engineering, Dependable Software Engineering

Kooperationspartner: Fraunhofer IESE, Deutschland

Ansprechpartner: Dr. Dirk Muthig, dirk.muthig@iese.fraunhofer.de; Dr. Mikael Lindvall, mikli@fc-md.umd.edu

Enge Zusammenarbeit:
Das Fraunhofer IESE kooperiert mit dem Fraunhofer Center in Maryland

Ein Prozessmodell zur Aufwandseinschätzung

Projektgegenstand: Definition eines Prozesses zur Abschätzung von Projektparametern

Ergebnisse/Ziele: Prozessbeschreibung als Hypertext (Electronic Process Guide EPG), Projektumfangmessung per Function Point Analysis (FPA), Modellverfeinerung über Benchmarks und Daten aus Fallstudien

Stichworte: Prozessmodellierung, Electronic Process Guide (EPG), Function Point Analysis (FPA)

Kooperationspartner: Goddard Space Flight Center, NASA, USA

Ansprechpartner: Kathleen Dangle, kdangle@fc-md.umd.edu

High Dependability Computing Project

Projektgegenstand: Neue Entwurfs- und Entwicklungsansätze für hoch zuverlässige Software

Ergebnisse/Ziele: Methoden zur Charakterisierung hoch zuverlässiger Systeme, Implementierung von Prototypen; Entwicklung einer Erfahrungsdatenbank für Modelle von Zuverlässigkeitseigenschaften

Stichworte: Hoch zuverlässige Systeme, Software für Luft- und Raumfahrt

Kooperationspartner: Amerikanische Weltraumagentur NASA; University of Maryland, Maryland, USA; Carnegie Mellon University; University of Southern California; Massachusetts Institute of Technology; University of Washington; University of Wisconsin

Ansprechpartner: Dr. Ioana Rus, irus@fc-md.umd.edu

High Performance Computing Systems

Projektgegenstand: Entwicklungsprozesse für Software von Höchstleistungsrechnern

Ergebnisse/Ziele: Analyse des Entstehungsprozesses von Höchstleistungs-codes, Optimierung der Entwicklungsprozesse

Stichworte: High Performance Computing, Höchstleistungsrechner, Prozessmodellierung, Prozessoptimierung

Kooperationspartner: Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

Ansprechpartner: Patricia Costa, pcosta@fc-md.umd.edu

Partner des Fraunhofer Center Maryland

- Amerikanisches Verteidigungsministerium (DoD)
- Amerikanische Weltraumbehörde NASA
- Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)
- Creative Computing Solutions, Inc., Bethesda, Maryland
- DataStream Conversion Services, LLC, College Park, Maryland
- ManTech Systems Engineering Corporation, Lexington Park, Maryland
- QSS Group, Inc., Lanham, Maryland
- AC Technologies, Fairfax, Virginia
- Keymind, A Division of Axiom, Falls Church, Virginia

und viele weitere

Multinationale europäische Kooperationen



Seit Gründung des Fraunhofer IESE im Jahr 1996 bewirken durch die Europäische Union geförderte Kooperationsprojekte neben internationaler Sichtbarkeit umfassende Synergieeffekte durch Vernetzung der Forschungslandschaft auf europäischer Ebene. Die im Förderumfang sehr unterschiedlichen Projekte dienen vorwiegend der Vermarktung neuer Produkte und Methoden und unterstützen die wissenschaftliche Gemeinschaft überdies durch zahlreiche Publikationen auf Tagungen und Konferenzen, in Fachzeitschriften und Büchern. Wissenschaftliche Forschung im Rahmen europäischer Konsortien erhöht die Wettbewerbsfähigkeit und steigert die Marktchancen der Industrie in Europa durch hochaktuelle und unmittelbar an deren Bedarf orientierte Forschungsergebnisse. Gleichzeitig können die vorhandenen Ressourcen bei europaweit koordinierten Forschungsaktivitäten optimal genutzt und die unvermeidlichen Risiken für die einzelnen Konsortialpartner überschaubar gehalten werden. Im Folgenden wird das aktuelle ITEA-Projekt Families sowie das Projekt ProLearn unter Förderung der Europäischen Union exemplarisch erläutert.

FAMILIES – Software-Produktlinien für mehr Effizienz und Produktivität

Projektgegenstand: Weiterentwicklung des Stands der Technik und Verbreitung von Software-Produktlinien

Ergebnisse/Ziele: Methoden zur Analyse, Identifikation und Verpackung von Komponenten; Methoden zur zielgerichteten, qualitätsorientierten Definition von Architekturen; Methoden zur Bestimmung des Investitionswerts von Produktlinienentwicklung; Werkzeug zur Modellierung von Produktlinien; Werkzeug zur Identifikation von variablen Anforderungen aus existierenden Dokumentationen

Stichworte: Software-Produktlinien, Strategische Allianzen

Kooperationspartner: Siemens AG, München; Robert Bosch GmbH, Stuttgart; MARKET MAKER AG, Kaiserslautern; Universität Duisburg-Essen; Nokia (Finnland); University of Helsinki (Finnland); VTT Electronics (Finnland); Meta-Case (Finnland); Thales (Frankreich); INRIA (Frankreich); Ivorium Software S.A.

(Frankreich); Objecteering Software S.A. (Frankreich); Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies CEA List (Frankreich); Technische Universität Wien (Österreich); Koninklijke Philips Electronics N.V. (Niederlande); Rijks Universiteit Groningen (Niederlande); IKT-Norge (Norwegen); SINTEF (Norwegen); DNV Software (Norwegen); EDB Telesciences AS (Norwegen); Ericsson A/S (Norwegen); SuperOffice ASA (Norwegen); Visma Software Norge AS (Norwegen); European Software Institute ESI (Spanien); TELVENT (Spanien), Universidad Politécnica de Madrid UPM (Spanien).

Kontakt: Dr. Klaus Schmid;
klaus.schmid@iese.fraunhofer.de

Förderkennzeichen: Eureka Σ 2023 Programme, ITEA-Projekt ip02009, BMBF-Förderkennzeichen 01 IS 002 B

Das internationale Projekt FAMILIES (Fact-based Maturity through Institutionalisation of Lessons-learned and Involved Exploration of System-family engineering) ist das dritte einer Folge von Projekten, die auf die Weiterentwicklung des Stands der Technik und die

Verbreitung von Software-Produktlinien abzielen. Die beiden Vorläuferprojekte ESAPS (1999-2001) und Cafe (2001-2003) legten hierbei die Grundlagen für den europäischen Vorsprung im Bereich der Produktlinienentwicklung. Das Projekt FAMILIES (2003-2005) hat nun unter anderem die Aufgabe, die erreichten Ergebnisse zu konsolidieren und damit die Verbreitung zu anderen interessierten Unternehmen zu vereinfachen und voranzutreiben.

Wesentliche Ergebnisse des FAMILIES-Projekts und der beiden Vorgängerprojekte sind in die PuLSE®-Methode (Product Line Software Engineering) des Fraunhofer IESE eingegangen. Die PuLSE®-Methode und die im FAMILIES-Projekt erworbene Produktlinienkompetenz wurden und werden in zahlreichen Projekten auch bei Nicht-Konsortiumspartnern erfolgreich eingesetzt. Erfahrungen des deutschen Teilkonsortiums wurden jetzt in einem Buch veröffentlicht (Böckle, Knauber, Pohl, Schmid: Software-Produktlinien; Dpunkt-Verlag, 2004).

Internationale Projekte unter Förderung der Europäischen Union

ProLearn – Networks of Excellence

Projektgegenstand: Koordination eigener Forschungsarbeiten in wichtigen Bereichen der technologiegestützten beruflichen Weiterbildung innerhalb des Netzwerks ProLearn (Professional Learning), einem Zusammenschluss von insgesamt 19 Forschungseinrichtungen aus 13 europäischen Ländern unter der Federführung des Learning Lab Lower Saxony, Hannover.

Ergebnisse/Ziele: Schaffung eines Kompetenznetzwerks; Erstellung simulationsgestützter Lernumgebungen; Identifikation von Best Practices

Stichworte: Kompetenznetzwerke, Aus- u. Weiterbildung, adaptives Lernen, E-Learning

Kooperationspartner: Europäische Forschungseinrichtungen

Kontakt: Dr. Dietmar Pfahl;
dietmar.pfahl@iese.fraunhofer.de

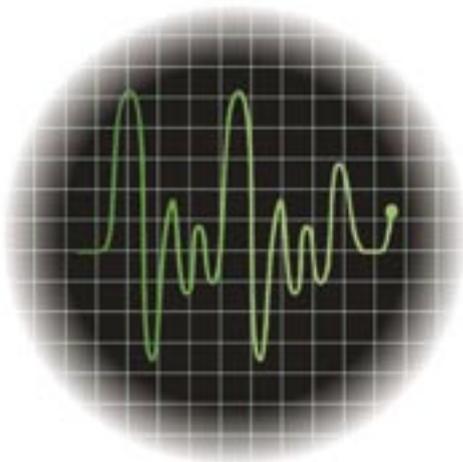
Förderkennzeichen: FP6-IST-507310

Zu den Arbeitsbereichen innerhalb des Projekts ProLearn gehören personalisiertes adaptives Lernen, interaktive Medien, Online-Experimente, Learning Objects, Metadaten und Standardisierung, Brokerage-Systeme und Lernmanagement, Geschäftsmodelle und Marktanalyse sowie arbeitsbezogenes Wissensmanagement.

Das Fraunhofer IESE ist schwerpunktmäßig im Bereich »Online-Experimente« aktiv und bringt dort insbesondere Kompetenzen und Forschungsinteressen im Zusammenhang mit der Schaffung von virtuellen, simulationsgestützten Lernumgebungen (Virtual Laboratories) für die Weiterbildung im Bereich der Software-Entwicklung ein. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, die Wirksamkeit von virtuellen Laboratorien für spezifische Einsatzbereiche in der beruflichen Weiterbildung zu untersuchen und dazu auch Best Practices zu identifizieren und weiter zu verbreiten.

Weitere Informationen:

www.prolearn-project.org



Methodenkompetenz made by Fraunhofer:

PuLSE® vereinfacht den Übergang von der projektspezifischen Entwicklung von Einzelsystemen zur Wiederverwendung generischer Komponenten.

Wireless Services Internet Engineering (WISE)

Projektgegenstand: Entwicklung und Erprobung einer ingenieurmäßigen Methode und einer generischen Architektur zur Realisierung von Wireless Internet Services in industriellen Umgebungen

Ergebnisse/Ziele: Software-Entwicklungsmethodiken für Wireless-Dienste sowie deren quantitative (GQM-basierte) und qualitative Erprobung; deskriptive Prozessmodellierung mit SPEARMINT®

Stichworte: Drahtlose Kommunikation, Prozess-Engineering, IT-Services

Kooperationspartner: InvestNet Italia SpA (Italien); Motorola Global Software Group (Italien), Sodalia SpA (Italien), Solid EMEA Headquarters (Finnland); TeliaSonera (Finnland); Politecnico di Torino (Italien); VTT Electronics (Finnland)

Kontakt: Dr. Jürgen Münch;
juergen.muench@iese.fraunhofer.de

Förderkennzeichen: IST-2000-30028

Adaptive Service Grids (ASG)

Projektgegenstand: Entwicklung einer offenen Plattform zur adaptiven Ermittlung, Erstellung, Kombination und Ausführung software-basierter Dienste

Ergebnisse/Ziele: Koordination der Plattformentwicklung; Erarbeitung der ASG-Anwendungsentwicklungsmethode auf der Basis der am Fraunhofer IESE entwickelten Methoden PuLSE® und Kobra

Stichworte: Grid Computing, Service-orientierte Anwendungen

Kooperationspartner: Hasso Plattner Institut (HPI) an der Universität Potsdam (Deutschland); Universität Leipzig (Deutschland); Universität Innsbruck (Österreich), DaimlerChrysler Research (Deutschland); National University of Ireland (Irland); TranSIT GmbH (Deutschland); NIWA (Österreich), Telenor (Norwegen); Siemens AG (Deutschland); Rodan Systems (Polen); Universität Jyväskylä (Finnland); Telekomunikacja Polska (Polen); Marketplanet (Polen); Universität Karlsruhe (Deutschland); ASTEC Group (Polen);

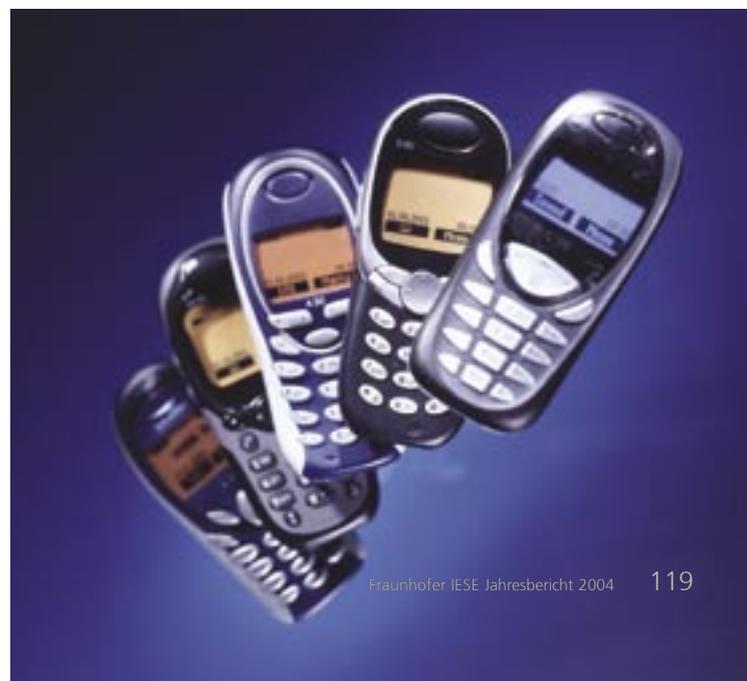


Poznan University of Economics (Polen); FH Furtwangen (Deutschland); Polska Telefonia Cyfrowa (Polen); Universität Potsdam (Deutschland).

Kontakt: Dr. Joachim Bayer;
joachim.bayer@iese.fraunhofer.de

Förderkennzeichen: FP6-IST-004617

Drahtlose Kommunikation ist »in« – Software Engineering sorgt für Verlässlichkeit der Services. (Bild mit freundlicher Genehmigung der Siemens AG.)



Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten



Omnipräsente Mikroprozessoren:

Mit Ambient Intelligence wird die Zahl der praktisch unsichtbar in das tägliche Leben integrierten Computersysteme weiter zunehmen.



Spitzenforschung lebt von internationaler Kooperation und Wettbewerb – vorrangig in weltweiten Forschungsprojekten. Das Fraunhofer IESE verfolgt diese Strategie seit Jahren mit großem Erfolg in zahlreichen Ländern auf der ganzen Welt. Auf den folgenden Seiten sind einige unserer umfangreicheren internationalen Kooperationen dargestellt.

Kooperation mit Ungarn auf dem Gebiet »Ambient Intelligence«

Projektgegenstand: Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz, Architekturen & Plattformen für Aml-Systeme sowie qualitätssichernde Erstellungsmethoden

Stichworte: Strategische Allianzen, Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Pervasive Computing

Kooperationspartner: Inter-University Centre for Telecommunications and Informatics ETIK, Budapest (Ungarn); Technische Universität Kaiserslautern (Deutschland)

Ansprechpartner:
Prof. Dieter Rombach;
dieter.rombach@iese.fraunhofer.de

Mit dem Ziel der TU Kaiserslautern, die Kooperation verstärkt auf Osteuropa zu erweitern, besuchten die Professoren Nehmer und Rombach (Fachbereich Informatik) im März dieses Jahres die Technische Universität Budapest, die sich als kompetenter Kooperationspartner erwies. Auch das Thema – Ambient Intelligence – war aufgrund der bereits bestehenden Forschungsschwerpunkte auf beiden Seiten schnell gefunden.

In Kaiserslautern sind die Arbeiten des deutsch-ungarischen Forscherteams in den Forschungsschwerpunkt »Ambient Intelligence« der TU Kaiserslautern integriert. Im Oktober 2004 fand bereits der erste von mehreren geplanten Workshops zu gemeinsamen wissenschaftlichen Leitthemen und -projekten in Budapest statt. Aus Kaiserslautern waren die Arbeitsgruppen der Professoren Litz, Wehn, Tielert, Urbansky, Zühlke, Berns, Gotzhein, Rausch und Rombach (TU Kaiserslautern) sowie die Experten des Fraunhofer IESE (Prof. Rombach, Dr. Schmid) am Workshop beteiligt. Die wissenschaftlichen Leitprojekte werden sich mit Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz, Architekturen & Plattformen für Aml-Systeme sowie qualitätssichernden Erstellungsmethoden befassen.

In der Zwischenzeit ist die Kooperation mit Budapest vom Bundeskanzleramt als Pilotprojekt für eine zukunftsweisende Forschungskooperation mit Ungarn ausgewählt wurde. Das Pilotprojekt – unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Deutschland und des Inter-University Centre for Telecommunications and Informatics (ETIK) in Ungarn – wurde vom Bundeskanzleramt aus Anlass des 15. Jahrestages der Ausreisegenehmigung von DDR-Bürgern aus der deutschen Botschaft in Budapest der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Rahmen eines Besuchs von Bundeskanzler Gerhard Schröder in Ungarn unterzeichneten Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn und der ungarische Bildungsminister Magyar Bálint am 15. September 2004 in Budapest eine gemeinsame Erklärung zur Weiterentwicklung und Intensivierung ihrer Zusammenarbeit in der wissenschaftlichen Forschung und der technologischen Entwicklung. Die Startinvestitionen für das Pilotprojekt in Höhe von sechs Millionen Euro tragen beide Länder zu gleichen Teilen. Fördergeber sind auf deutscher Seite das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Land Rheinland-Pfalz sowie die Fraunhofer-Gesellschaft.

Kooperationen mit Japan

Die schon seit Jahren bestehenden engen wissenschaftlichen Beziehungen des Fraunhofer IESE mit japanischen Spitzenuniversitäten in Osaka und Nara und neuerdings auch mit dem japanischen Wirtschaftsministerium METI zum Thema Software Engineering haben schon in der Vergangenheit zu intensiver Zusammenarbeit im Hinblick auf Auftragsforschung mit Firmen wie Ricoh Co., Ltd. und Fujitsu geführt.

Nachdem das Fraunhofer IESE im November einen Kooperationsvertrag mit dem japanischen Wirtschaftsministerium (METI) unterschrieben hat, etablieren sich nun weitere Industriekooperationen zu verschiedenen Themen im Bereich Software Engineering.

Diese vertiefte Zusammenarbeit mit japanischen Forschungsinstituten und Firmen – ergänzt durch den Austausch von Wissenschaftlern und Studenten – wird die internationale Reputation des Fraunhofer IESE als führendes Kompetenzzentrum im Software Engineering weiter stärken. Eine enge wissenschaftliche Kooperation besteht seit mehr als 10 Jahren mit dem Nara Institute of Science and Technology NAIST in Nara. An dem von Prof. Koji Torii geleiteten EASE-Projekt des japanischen Bildungsministeriums (MEXT) ist das Fraunhofer IESE als Partner beteiligt.



Das Virtuelle Büro der Zukunft

Projektgegenstand: Entwicklung zukünftiger software-basierter Produkte und Dienstleistungen für das Virtuelle Büro

Stichworte: Strategische Allianzen, Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Pervasive Computing, intelligente Büroanwendungen, Referenzarchitekturen

Kooperationspartner: Ricoh Co., Ltd. (Japan), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und weitere

Ansprechpartner: Dr. Dirk Muthig; dirk.muthig@iese.fraunhofer.de

In den letzten Jahren sind in vielen Anwendungsbereichen Szenarien entwickelt worden, die vom »Ambience«-Gedanken profitieren. Eines davon ist das »Virtuelle Büro der Zukunft«, in dem unterschiedliche Endgeräte eigenständig agieren – sei es aufgrund der Identifikation bestimmter Personen, durch Nachrichten anderer Geräte oder basierend auf Zuständen übergeordneter Geschäftsabläufe. Der Markt für derartige »intelligente« Büroanwendungen, zu denen auch E-Government-Anwendungen gezählt werden, wird Prognosen zufolge mittelfristig stark wachsen.

In dem durch das Land Rheinland-Pfalz geförderten Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« baut das Fraunhofer IESE grundlegende Forschungskompetenzen zur Demonstration der Visionen eines Virtuellen Büros auf und entwickelt für diese Domäne zusammen mit Industriepartnern zukünftige, software-basierte Produkte und Dienstleistungen.

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt ein umfassender Kompetenzaufbau im Bereich flexibler Software-Architekturen, der entscheidend für eine effiziente technische Realisierung von Büroumgebungen sein wird. Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf hinsichtlich einer (halb-)automatisierten Unterstützung der Abläufe und Prozesse in Organisationen. Erst dadurch werden Büroendgeräte mit den nötigen Kontextinformationen versorgt, um Nutzer proaktiv und »intelligent« zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund absolvierten die Forschungspartner zusammen mit eingebundenen Industriefirmen der Büroanwendungsdomäne ein Arbeitsprogramm mit den Schwerpunkten Anforderungen, Referenzarchitekturen und Qualitätssicherung. Die Arbeiten konzentrierten sich auf System- und Software-Engineering-Aspekte, die sich mit der Entwicklung und Anpassung von IT-basierten Bürodiensten und deren

Unterstützung durch flexibel anpassbare Büroendgeräte beschäftigen.

Nach Analyse der Anwendungsdomäne und der Identifikation der heute typischen Dienste, Funktionalitäten und Eigenschaften von Büroinfrastrukturen und Endgeräten wurden diesen Ergebnissen die Anforderungen an zukünftige Infrastrukturen exemplarisch gegenübergestellt. Dadurch konnten die zentralen Neuerungen des Ansatzes für das Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« präzise herausgearbeitet werden. Der entscheidende Unterschied zu bisherigen Anwendungen ist dabei – neben effizienter und maximaler Anpassbarkeit aller Systemkomponenten und Bürogeräte –, dass die Büroinfrastruktur Kenntnis über laufende Arbeitsabläufe besitzt und demzufolge kontextsensitiv Dienste anbietet, die sinnvoll mit parallelen oder folgenden Arbeitsabläufen verbunden werden können. Zum Beispiel »denkt« ein Telefon mit, indem es die Bedeutung seiner Kurzwahlknöpfe in Abhängigkeit von hinterlegten Terminkalendern interpretiert. Je nachdem, ob ein Kollege im Büro, zu Hause oder unterwegs ist, wählt das Telefon die jeweils richtige Nummer.

Die im folgenden Schritt entworfene Referenzarchitektur sollte die Anforderungen zukünftiger Büroinfrastrukturen und –systeme erfüllen und dabei so viel

Flexibilität wie notwendig erlauben, um an die individuellen Bedürfnisse unterschiedlicher Büroorganisationen effizient anpassbar zu sein. Dies hatte eine generische Lösung zur Realisierung einer Produktlinie von Büroumgebungen zum Ergebnis.

Die entstandene Referenzarchitektur ist dabei auch ein erster Fixpunkt für alle Firmen, die in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum zukünftige Büroinfrastrukturen entwickeln, installieren und betreiben wollen. Sie definiert Rahmenbedingungen für die verschiedenen Rollen, seien es Büroorganisationen (d. h. Endkunden), kleinere und große Zulieferer (d. h. Partner, die einzelne Systemkomponenten bereitstellen), Systemintegratoren sowie Wartungsbetriebe oder sonstige Dienstleister.

Für die Referenzarchitektur wurden geeignete qualitätssichernde Maßnahmen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Nützlichkeit im Bereich von Büroanwendungen identifiziert und bewertet. Zusammengefasst ergibt sich dann eine generische Qualitätsstrategie, die ein inhärenter Bestandteil der Referenzarchitektur ist. Um der hochgradig flexiblen Referenzarchitektur gerecht zu werden, wurden statische und dynamische Qualitätssicherungstechniken erarbeitet, die in verschiedenen Kontexten einsetzbar sind.

Strategische Zusammenarbeit mit japanischer Raumfahrtbehörde JAXA

Projektgegenstand: Analyse und Optimierung hocheffizienter Entwicklungsprozesse für software-intensive Systeme im Raumfahrtbereich

Stichworte: Strategische Allianzen, Internationale Kompetenznetzwerke, Luft- und Raumfahrt

Kooperationspartner: Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokio (Japan)

Ansprechpartner: Dr. Jürgen Münch, juergen.muench@iese.fraunhofer.de

Im Rahmen dieser Kooperation wird das Fraunhofer IESE sowohl Aufgaben in Deutschland als auch in Japan ausführen. Gemeinsam werden Vorgehensweisen und Prozesse der Software-Entwicklung bei JAXA analysiert und ihr Verbesserungspotenzial ermittelt. Das Fraunhofer IESE unterstützt JAXA bei der Organisation von internen Prozessbewertungen und der Gestaltung eines Verbesserungsprogramms für die Entwicklung sicherheitskritischer Raumfahrtapplikationen. Zusätzlich wird die Zusammenarbeit durch Schulungen und Workshops intensiviert. Das Fraunhofer IESE kann in diesem Zusammenhang wertvolle Erfahrungen beim Einsatz etablierter Methoden in einem sensiblen und kritischen Kontext sammeln. Das zusammen mit den japanischen Entwicklungsexperten aufgebaute Know-how wird auch anderen Projekten des Fraunhofer IESE im europäischen Raumfahrtkontext zugute kommen.

Information-technology Promotion Agency (IPA) / Software Engineering Center (SEC) in Japan

Projektgegenstand: Unterstützung des japanischen Software Engineering Centers (SEC)

Stichworte: Strategische Allianzen, Internationale Kompetenznetzwerke

Kooperationspartner: Japanisches Wirtschaftsministerium METI, Tokio (Japan), Universitäten Osaka und Nara (Japan)

Ansprechpartner: Prof. Dieter Rombach; dieter.rombach@iese.fraunhofer.de

Das japanische Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) hat ein langfristiges Kooperationsabkommen mit dem in Kaiserslautern ansässigen Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) geschlossen. Gegenstand der Zusammenarbeit ist die Unterstützung des japanischen Software Engineering Centers (SEC). Das SEC wurde am Tage der Unterzeichnung des Kooperationsabkommens in Tokio der Öffentlichkeit vorgestellt und ist als japanische Forschungs- und Technologietransferplattform zur Förderung des industriellen Software Engineering gedacht.

Im Rahmen dieser Kooperation wird das Fraunhofer IESE gemeinsam mit den Universitäten in Osaka und Nara Methoden der Software-Entwicklung erforschen und weiterentwickeln sowie den Technologietransfer in japanische



Firmen unterstützen. Das Abkommen mit dem japanischen Handelsministerium dient aus Sicht des Fraunhofer IESE unter anderem dem Ziel, die eigenen Kompetenzen im Austausch mit den besten Wissenschaftlern Japans weiter zu stärken und vermehrt Industriekooperationen mit japanischen Firmen aufzubauen. Ein erstes konkretes Projekt wurde zum Thema »Projektaufwandsschätzung« ins Leben gerufen. Es kommen hierbei die am Fraunhofer IESE entwickelten Methoden und Werkzeuge OSR (Optimised Set Reduction) und CoBRA (Cost Estimation, Benchmarking, and Risk Assessment) zur messdatenbasierten Entwicklung von Kostenschätzmodellen zum Einsatz.

Diverse Pilotprojekte mit japanischen IT-Dienstleistern im Finanzsektor sowie mit Automobilfirmen sind bereits angedacht; weitere Industriekooperationen mit den Firmen Toyota Motor Corporation und Hitachi Ltd. befinden sich in Vorbereitung.



COMPAS: Was kommt nach dem Reifegrad 5?

(Cooperation on Measurement-based quantified Processes for Activities in Software Engineering)

Projektgegenstand: Identifikation quantitativer Beziehungen zwischen Software-Prozessen und -Produkten

Stichworte: Datenbasiertes Projektmanagement, Business Intelligence für Software-Organisationen

Kooperationspartner: Siemens Information System Ltd. (SISL), Bangalore (Indien)

Ansprechpartner:
 Prof. Peter Liggesmeyer,
 peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de;
 Michael Ochs,
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de

Ein Charakteristikum reifer Software-Entwicklungsprozesse ist die Anreicherung der zunächst rein qualitativ definierten Prozessschritte durch quantitative Daten (Metriken) und schließlich die Steuerung und Optimierung des Entwicklungsprozesses auf Basis von Messungen.

Die Siemens Information System Ltd. (SISL) in Bangalore besitzt mit dem CMMI Level 5 die höchste Reifestufe. Die Voraussetzungen für ein wirksames Messsystem sind erfüllt; die quantitative Verfolgung aller Prozessschritte ist in der gesamten Organisation verankert. Messdaten werden nicht nur während der Entwicklung kontinuierlich erhoben, sondern auch zur Beeinflussung des Prozesses im Sinne eines Regelkreises herangezogen.

Doch auch derartig reife Prozesse bieten Optimierungspotential, das fachlich und ökonomisch – im Sinne von Effizienz und Effektivität - interessant ist. Der Wunsch des Kooperationspartners, aus erhobenen Messdaten das Messprogramm selbst zu optimieren sowie aufgrund vorhandener Daten treffsichere Prognosen hinsichtlich nicht direkt zu messender Eigenschaften zu treffen, ist die Basis der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE.

Im Rahmen der Kooperation mit Siemens Information System Ltd. (SISL) gilt es, durch Verknüpfung empirischer Messverfahren sowie durch Analyse der anfallenden Daten geeignete Vorhersagemodelle zur quantitativen Steuerung der operativen Projekte zu erstellen. Wie wird sich der Aufwand für die Mitarbeiter verändern, wenn der Entwicklungsprozess an bestimmten Stellen anders als bisher geführt wird? Welche Fehlerrate wird sich nach der Freigabe einstellen? Wie werden sich Kosten und Qualität verändern, wenn mehr oder weniger Projektmanagement zum Einsatz kommt?

Waren diese Fragen in der Vergangenheit eher Gegenstand von Mutmaßungen und rein qualitativen Schätzungen, so sollen sie im Rahmen von COMPAS quantitativ beantwortet und durch nachvollziehbare, numerische Fakten untermauert werden. Der Transfer entsprechender Methodenkompetenz durch das Fraunhofer IESE versetzt Siemens Information System Ltd. (SISL) in die Lage, aus vorhandenen Messverfahren und -daten Schlüsse zur Optimierung sowohl der eigenen Messprogramme als auch der Produkte und Entwicklungsprozesse zu ziehen, die deutlich über die Definition des CMMI Level 5 hinausgehen.

Kooperationen mit Indien

Die noch junge IT-Industrie auf dem indischen Subkontinent hat es seit ihrer Entstehung zu einer sehr hohen Reife gebracht. Viele Softwarehäuser werden im CMMI Level 5 eingestuft, was insbesondere eine quantitative, d. h. messende Verfolgung sämtlicher Prozessschritte einschließt. Die Unternehmen können in Indien auf ein großes Reservoir hochmotivierter und gut ausgebildeter Fachkräfte zurückgreifen, die Software zu einem interessanten Preis/Leistungsverhältnis entwickeln. Ein hervorstechendes Merkmal der aufstrebenden indischen Software-Industrie ist dabei das stetige Bestreben, die eigenen hohen Standards zu halten und mit Hilfe moderner Verfahren des Software Engineering weiter anzuheben. Das Fraunhofer IESE unterstützt derzeit die nach CMMI Level 5 zertifizierte Siemens Information System Ltd. SISL in Bangalore dabei, ihre durchgehend quantitativ charakterisierten Entwicklungsprozesse weiter zu optimieren.

Sonstige Kooperationen

Das Fraunhofer IESE unterhält über die geschilderten Kooperationen hinaus Kontakte zu weiteren Forschungs- und Industriepartnern in unterschiedlichen Zusammenhängen auf dem Gebiet des Software Engineering. Eine vollständige Aufzählung sämtlicher Kooperationsprojekte würde den Rahmen dieses Berichts sprengen; wir informieren auf Anfrage jedoch gerne über unsere weltweiten Aktivitäten. Nachfolgend eine exemplarische Zusammenstellung laufender oder kürzlich abgeschlossener Vorhaben in Europa.

Software-Entwicklung für Zugangskontrollsysteme

Projektgegenstand: Risikomanagement und datenbasierte Optimierungsprogramme

Stichworte: Zugangskontrolle, Ticketing, Sicherheit, GQM, Risk-IT

Kooperationspartner: AXESS AG (Österreich)

Ansprechpartner: Christian Denger, christian.denger@iese.fraunhofer.de

Software-Inspektionen garantieren Qualität in der Bioinformatik

Projektgegenstand: Definition kunden- und anwendungsspezifischer Inspektionsprozesse

Stichworte: Life Sciences, Software-Inspektionen, Prozess-Engineering

Kooperationspartner: LION bioscience Ltd., Cambridge (Großbritannien)

Ansprechpartner: Ralf Kalmar; ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de

Internationaler Erfahrungsaustausch durch das Software Experience Center (SEC)

Projektgegenstand: Internationaler Erfahrungsaustausch unter Wahrung individueller Firmeninteressen

Stichworte: Internationale Kompetenznetzwerke

Kooperationspartner: ABB Asea Brown Boveri Ltd. (Schweiz); The Boeing Company (USA); DaimlerChrysler Corporation (Deutschland / USA); Motorola, Inc. (USA) und Nokia (Finnland).

Ansprechpartner: Dr. Dirk Muthig; dirk.muthig@iese.fraunhofer.de

ForPICS – Formale Methoden lösen kritische Probleme

Projektgegenstand: Nahtlose Integration formaler Methoden in bestehende Software-Entwicklungsprozesse kritischer Industrieanwendungen

Stichworte: Formale Methoden, kritische Systeme, Safety, Software-Tests

Kooperationspartner: Istituto Trentino di Cultura ITC, Trento (Italien); Istituto per la Ricerca Scientifica e Tecnologica IRST, Trento (Italien)

Ansprechpartner: Thomas Olsson; thomas.olsson@iese.fraunhofer.de



Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken



Das Fraunhofer IESE ist in verschiedenen internationalen Forschungsnetzwerken aktiv. Ziel ist hierbei, einen intensiven weltweiten Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet des Software Engineering zu fördern und durch empirische Forschung Aussagen über die Auswirkungen von Software-Engineering-Methoden zu gewinnen und zu konsolidieren. Das bedeutendste Software-Engineering-Netzwerk ist das International Software Engineering Research Network (ISERN), welches vom Fraunhofer IESE geleitet wird. Weiterhin engagiert sich das Fraunhofer IESE im NICTA (National ICT Australia), dem JSEC (Japanese Software Engineering Competence Center), dem EASE-Project (Empirical Approach to Software Engineering) in Japan, dem ISERC (International Software Engineering Research Center) in Irland und weiteren Kooperationen mit dem SEI in den USA sowie mit Partnern in Korea und China. Innerhalb dieser Kooperationen findet ein reger Wissenschaftler- und Studentenaustausch statt. Gerade innerhalb des ISERN-Netzwerks betreibt das Fraunhofer IESE einen intensiven wechselseitigen Erfahrungsaustausch mit folgenden Partnern: Prof. Dr. Lionel Briand (Carleton University, Kanada), Dr. Frank Hou-



dek (Daimler Chrysler), Prof. Dr. Marvin Zelkowitz (University of Maryland / Fraunhofer Center Maryland, USA), Prof. Dr. Jyrki Kontio (Helsinki University of Technology, Finnland), Prof. Dr. Koji Torii (NAIST, Japan), Mr. Masafumi Katahira (JAXA, Japan), Prof. Dr. Natalia Juristo (Politecnico Madrid, Spanien), Prof. Dr. Victor Basili (University of Maryland, USA), Prof. Dr. Ross Jeffery (University of New South Wales, Australien), Prof. Philip Johnson (University of Hawaii, USA), Prof. Dr. Günther Ruhe (University of Calgary, Kanada), Prof. Dr. Dag Sjøberg (University of Oslo, Norwegen), Prof. Dr. Markk Oivo (University of Oulu, Finnland), Prof. Dr. Barry Boehm (University of Southern California, USA). Eine Liste aller ISERN-Partner vervollständigt den Überblick.

International Software Engineering Network (ISERN)

Projektgegenstand: Erfahrungs- und Personalaustausch zwischen international tätigen Software-Engineering-Forschungsgruppen

Stichworte: Internationale Kompetenznetzwerke

Kooperationspartner:

- Blekinge Institute of Technology (BTH)
<http://www.bth.se/eng/>
Schweden
- Carleton University
<http://www.carleton.ca/>
Department of System and Computer Engineering
Kanada
- Central Research Institute of Electric Power Industry
<http://criepi.denken.or.jp/>
Japan
- COPPE
<http://www.cos.ufrj.br/english/>
Brasilien
- DaimlerChrysler Research Center
<http://www.daimlerchrysler.com>
Deutschland
- Fraunhofer Center Maryland
<http://fc-md.umd.edu/>
USA
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering
<http://www.iese.fraunhofer.de/>
- Helsinki University of Technology
<http://www.hut.fi/English/>
Finnland
- Lucent Technologies – Bell Laboratories
<http://www.lucent.com/>
USA
- Lund University
<http://www.tts.lth.se/>
Schweden
- Nara Institute of Science and Technology
http://www.naist.jp/index_en.html
Japan
- National ICT Australia (NICTA)
<http://nicta.com.au/>
Australien
- Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
http://www.jaxa.jp/index_e.html
Japan
- North Carolina State University
<http://www.ncsu.edu/>
USA
- Norwegian University of Technology & Science
<http://www.idi.ntnu.no/english/>
Norwegen
- NTT Data Corporation
<http://www.nttdata.co.jp/en/index.html>
Japan
- Politecnico Madrid
<http://www.upm.es/>
Spanien

- SINTEF, Norway
<http://www.sintef.no/>
Norwegen
- Solid Information Technologies
<http://www.solidtech.com/>
Finnland
- SUN Microsystems
<http://www.sun.com>
USA
- TU Wien
<http://www.tuwien.ac.at/>
Österreich
- University of Maryland, Baltimore County
UMBC
<http://www.umbc.edu/>
USA
- University of Technology Sydney
<http://www.uts.edu.au/>
Australien
- University of Castilla-La Mancha
<http://www.uclm.es/>
Spanien
- University of Maryland at College Park
<http://www.cs.umd.edu/>
USA
- Technische Universität Kaiserslautern
<http://www.uni-kl.de/>
Deutschland
- University of New South Wales
<http://www.unsw.edu.au/>
Australien
- Università' degli Studi di Roma »Tor Vergata«
<http://www.uniroma2.it/>
Italien
- University of Bari
http://www.uniba.it/index_n.php
Italien
- University of Strathclyde
<http://www.cis.strath.ac.uk/>
Scotland
U.K.
- University of Hawaii
<http://www.ics.hawaii.edu/>
USA
- University of Calgary
<http://www.ucalgary.ca/>
Kanada
- University of Alberta
<http://www.ualberta.ca/>
Kanada
- University of Oslo
<http://www.uio.no/english/>
Norwegen
- University of Oulu
<http://www.tol.oulu.fi/english/>
Finnland

- University of Southern California (USC)
<http://www.usc.edu/>
USA
- Universidade de São Paulo (USP)
<http://www2.usp.br/ingles>
Brasilien
- VTT Electronics
<http://www.vtt.fi/ele/indexe.htm>
Finnland

Ansprechpartner: Dr. Christian Bunse;
christian.bunse@iese.fraunhofer.de

ISERN im WWW:

www.iese.fraunhofer.de/ISERN

Als Gemeinschaft hat ISERN erkannt, dass Software nicht mit einer Standardtechnologie erstellt werden kann, sondern unter Einsatz von Technologien entwickelt werden muss, die auf die Zielsetzungen und Eigenschaften bestimmter Projekte zugeschnitten sind. Folglich muss Software-Engineering-Forschung in einem experimentellen Kontext durchgeführt werden, in dem es möglich ist, die verwendeten Technologien zu beobachten und mit ihnen zu experimentieren, ihre Schwächen und Stärken zu verstehen, diese Technologien auf die Zielsetzungen und Eigenschaften bestimmter Projekte zuzuschneiden und sie zusammen mit empirisch gewonnenem Erfahrungswissen aufzubereiten, um ihr Wiederverwendungspotenzial für die Zukunft zu verbessern.

Mehrere Forschungsgruppen im Bereich des Software Engineering haben den Paradigmenwechsel zu einer experimentellen Sicht des Software Engineering vollzogen. Zweck dieses Netzwerks ist es, den Austausch von Ergebnissen und Personen zwischen diesen Gruppen zu ermutigen und zu unterstützen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Experimentieren mit Entwicklungstechnologien in unterschiedlichen Umgebungen, auf der Wiederholung von Experimenten über Umgebungen

hinaus und auf der Entwicklung und dem Austausch von Methoden und Werkzeugen für den Bau von Modellen zum Experimentieren und Bewerten. Langfristig wird erwartet, dass eine solche Kooperation die Abstrahierung und Vereinheitlichung von umgebungs-spezifischen Ergebnissen und Wissen ermöglichen wird. Das Ziel ist es, die grundlegenden Komponenten unserer Disziplin zu generieren.

Die Gründungsmitglieder von ISERN entschieden sich für das Quality Improvement Paradigm als Referenzmodell, um eine gemeinsame Terminologie für die Zusammenarbeit zu besitzen. Das QIP ist ein experimentelles Rahmenwerk für die Entwicklung von Software, das auf wissenschaftlichen Methoden basiert und im TAME-Projekt an der University of Maryland angewendet wird. Zielorientiertes Messen und Bewerten wird hier als Grundvoraussetzung für das Erfassen und erfolgreiche Wiederverwenden von Software-Erfahrungswissen angesehen, und der Prozess wird als eine Variable betrachtet, die auf den Charakteristika und Zielen des Projekts und der Organisation basiert. Für dieses Rahmenwerk ist Software Engineering eine Laborwissenschaft, die durch die Zusammenarbeit von Lehre und Industrie effizient unterstützt werden muss, um bedeutende Verbesserungen zu erzielen.

ISERN steht anderen akademischen und industriellen Gruppierungen auf der ganzen Welt offen, die in der experimentellen Software-Engineering-Forschung aktiv sind und bereit sind, das experimentelle Rahmenwerk anzunehmen. Es gibt keine Mitgliedsbeiträge. Die einzelnen Mitglieder des Netzwerks sind dafür verantwortlich, durch bestehende lokale oder zukünftige gemeinsame Zuschüsse für die Finanzierung der Zusammenarbeit zu sorgen.



Fraunhofer IESE Standorte	130
Fraunhofer IESE Kontakte	132
Informationsservice	135

Fraunhofer IESE Standorte

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Sauerwiesen 6
 67661 Kaiserslautern
 Telefon: +49 (0) 6301/707-100
 Fax: +49 (0) 6301/707-200
 info@iese.fraunhofer.de
 www.iese.fraunhofer.de

Kontaktstelle im PRE-Park Kompetenzzentrum für Software-technologie und Weiterbildung

Kontakt: Dr. Volker Hübsch
 Luxemburger Straße 1
 67657 Kaiserslautern
 Telefon: +49 (0) 631/41690-0
 Fax: +49 (0) 631/41690-41
 volker.huebsch@iese.fraunhofer.de

Kontaktstelle an der Technischen Universität Kaiserslautern

Kontakt: Kristina Jerkku
 Erwin-Schrödinger-Straße
 Gebäude 57, 5. Stock
 67663 Kaiserslautern
 Telefon: +49 (0) 631/205-3329
 Fax: +49 (0) 631/205-3330
 kristina.jerkku@iese.fraunhofer.de

Wie Sie uns erreichen:

Mit dem Auto
 A6 Abfahrt *Kaiserslautern-West*: Richtung *Lauterecken*, nächste Abzweigung links Richtung *Siegelbach*, nächste Abzweigung rechts in die *Sauerwiesen*.
 Rechte Straßenseite: In dem weißen Gebäude mit grünen Fenstern an der nächsten Einmündung befindet sich das Fraunhofer IESE.
 Fahrzeit ab Ausfahrt A6 ca. 3 Minuten

Mit dem Zug
 Bus Linie 6510 vom Hauptbahnhof Kaiserslautern Richtung *Siegelbach*, aussteigen an der Haltestelle *Siegelbach-Sand*, entgegen der Fahrtrichtung zurücklaufen, die nächste Abzweigung links in die *Sauerwiesen*.
 Rechte Straßenseite: In dem weißen Gebäude mit grünen Fenstern an der nächsten Einmündung befindet sich das Fraunhofer IESE.
 Fahrzeit ca. 30 Minuten

Mit dem Flugzeug
 Vom Flughafen Frankfurt/Main entweder mit dem Zug (ca. 2 Stunden) oder dem Auto (ca. 1,5 Stunden).

Wie Sie uns erreichen:

Mit dem Auto
 A6 *Autobahn-Dreieck Kaiserslautern*: Richtung *Kaiserslautern Stadtmitte*. Nach 500 m Abzweigung links in den PRE-Park, bis die Vorfahrtsstraße nach links abknickt. An dieser Stelle geradeaus weiter in die *Luxemburger Straße*. Die Fraunhofer IESE Kontaktstelle befindet sich in dem 2. weißen Gebäude auf der linken Straßenseite.

Mit dem Zug
 Bus Linien 2, 5, oder 7 bis Haltestelle *Schillerplatz*. Umsteigen in Bus Linie 4 Richtung *PRE-Park*. Aussteigen an der Haltestelle *PRE-Park*.
 Vorsicht: Nicht jeder Bus hält im PRE-Park!

Wie Sie uns erreichen:

Mit dem Auto
 A6 Abfahrt *Kaiserslautern-West*: Richtung *Pirmasens* auf der B270. Nach ca. 1 km Abzweigung rechts auf *Pariser Straße*, weiter in Richtung *Universität und Stadtmitte*. Nach ca. 1,5 km ist ein weißes Schild *Universität* auf der rechten Seite. Geradeaus weiter bis zur Ampel, Abzweigung links zur *Universität*. Die Fraunhofer IESE Kontaktstelle befindet sich in Gebäude 57 im 5. Stock.

A6 *Autobahn-Dreieck Kaiserslautern*: Richtung *Stadtmitte* auf der *Mainzer Straße*. Weiter in Richtung *Universität*. Die Fraunhofer IESE Kontaktstelle befindet sich in Gebäude 57 im 5. Stock.

Mit dem Zug
 Bus Linie 5 vom Hauptbahnhof Kaiserslautern Richtung *Uni-Wohngebiet*. Aussteigen an der Haltestelle *Uni-Ost*. Nach ca. 300 m in der entgegengesetzten Richtung befindet sich das Gebäude 57. Die Fraunhofer IESE Kontaktstelle befindet sich im 5. Stock.



Fraunhofer USA Center for Experimental Software Engineering University of Maryland

4321 Hartwick Road, Suite 500
 College Park, MD 20742-3290
 USA
 Telefon: +1 (301) 403-2705
 Fax: +1 (301) 403-8976
 info@fc-md.umd.edu
 http://fc-md.umd.edu/fcmd/index.html



Wie Sie uns erreichen:

Mit dem Auto

Wegbeschreibung von Norden kommend:
 Folgen Sie der I-95 South bis zum Anschluss I-495, weiter in Richtung Exit No. 27-Richmond (I-95/495 South). Bleiben Sie auf der linken Spur und folgen Sie den Schildern Exit 27 bis zur Ausfahrt Rt.1/College Park. Bleiben Sie auf der rechten Spur und nehmen Sie die Ausfahrt Exit No. 25 auf die Route 1 South (Richtung College Park).

[Ab hier siehe »Weitere Wegbeschreibung«!](#)

Wegbeschreibung von Süden kommend:

Folgen Sie der I-95 North bis zum Anschluss I-495, weiter in Richtung Baltimore (I-95/495 North). Nehmen Sie die Ausfahrt Exit No 25 auf die Route 1 South (Richtung College Park).

[Ab hier siehe »Weitere Wegbeschreibung«!](#)

Mit dem Zug (15 Minuten zu Fuß)

Bahnhof College Park Metro, nach dem Drehkreuz rechts durch einen Tunnel auf die Calvert Road, geradeaus weiter auf der Calvert Rd. Nach 4-5 Blocks weiter auf die Rt. 1. (Calvert Rd. endet hier). Überqueren Sie die Rt. 1, dann nach rechts auf die Hartwick Rd. Erste Abzweigung nach rechts (Kinko's Copy Schild am Eck). Unser Gebäude (4321) ist auf der linken Seite.

Mit dem Flugzeug

B.W.I. Flughafen (ca. 45 Minuten mit dem Auto): Auf der I-195, nach wenigen Kilometern weiter auf der I-95 South in Richtung Washington.

[Ab hier der Wegbeschreibung von Norden kommend folgen.](#)

National Airport (ca. 90 Minuten mit dem Auto): I-395 North in Richtung Washington, D.C., weiter auf der I-395 North bis zur New York Avenue.

Auf der New York Avenue (US Rt. 50 East) für ca. 6 Meilen in Richtung MD Rt. 295/Baltimore-Washington Parkway. Bleiben Sie auf dem BWI Parkway bis zur Ausfahrt Maryland Rt. 193. Sie befinden sich auf der Greenbelt Road/Rt. 193. Nehmen Sie die Rt. 193 East nach Rt. 1 South.

[Ab hier siehe »Weitere Wegbeschreibung«!](#)

Weitere Wegbeschreibung:

Bleiben Sie auf der Rt.1 South an der University of Maryland vorbei, an der 2. Ampel rechts in die Hartwick Rd (Kinko's Copy Schild am Eck). Unser Gebäude (4321) ist auf der linken Seite.



Stadtplan Kaiserslautern

Fraunhofer IESE Kontakte

Telefon: +49 (0) 6301/707- ...

Vorstand

100 Prof. Dieter Rombach
Institutsleiter (geschäftsführend)
dieter.rombach@iese.fraunhofer.de



135 Prof. Peter Liggesmeyer
Institutsleiter
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de



121 Prof. Frank Bomarius
Stellvertretender Institutsleiter
frank.bomarius@iese.fraunhofer.de



121 Holger Westing
Geschäftsführer
Abteilungsleiter Zentrale Dienste
holger.westing@iese.fraunhofer.de



Zentrale Funktionen

166 Jörg Dörr
Leiter Öffentlichkeitsarbeit
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



239 Sonnhild Namingha
Kontaktstelle für FC-MD (USA)
Studentenaustauschprogramm
sonnhild.namingha@iese.fraunhofer.de



169 Petra Kusche
Koordination des Institutsneubaus
petra.kusche@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 631/205- ...

3329 Kristina Jerkku
Kontaktstelle an der Technischen
Universität Kaiserslautern
kristina.jerkku@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 6301/707- ...

Abteilungsleiter

121 Dr. habil. Klaus-Dieter Althoff
Erfahrungsbasierte Systeme und Prozesse (ESP)
klaus-dieter.althoff@iese.fraunhofer.de



211 Dr. Christian Bunse
Komponentenbasiertes Software Engineering (CBE)
christian.bunse@iese.fraunhofer.de



251 Dr. Jürgen Münch
Qualitäts- und Prozess-Engineering (QPE)
juergen.muench@iese.fraunhofer.de



251 Dr. Dirk Muthig
Software-Produktlinien-Entwicklung (SPL)
dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



151 Dr. Dietmar Pfahl
Dokumenten-Engineering (DOC)
dietmar.pfahl@iese.fraunhofer.de



211 Dr. Klaus Schmid
Anforderungs- und Usability-Engineering (RUE)
klaus.schmid@iese.fraunhofer.de



121 Dr. Reinhard Schwarz
IT-Sicherheit (ITS)
reinhard.schwarz@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 631/41690-10

**Kompetenzzentrum für Software-
Technologie und Weiterbildung**

Dr. Volker Hübsch
Luxemburger Straße 1
67657 Kaiserslautern
volker.huebsch@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 6301/707- ...

Geschäftsfeldleiter

135 Ralf Kalmar
Zuverlässige Software für eingebettete Systeme
ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



223 Jörg Dörr
Sichere Software für IT-Infrastrukturen und -Dienst-
leister
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



135 Michael Ochs
Flexible Software für IT-gestützte Geschäftsprozesse
michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 631/41690-10

Dr. Volker Hübsch
Software-basierte Produkte und Dienstleistungen
volker.huebsch@iese.fraunhofer



Informationsservice

Fraunhofer-Institut für
Experimentelles Software Engineering
Sauerwiesen 6

67661 Kaiserslautern

Ab August 2005:
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern

Wenn Sie weitere Informationen
erhalten möchten, faxen Sie uns bitte
eine Kopie dieser Seite.

Fax: +49 (0) 6301/707-200

Weitere Informationen

- Jahresbericht 2004 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Deutsch)
- Jahresbericht 2004 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Englisch)
- Jahresbericht 2004 des Fraunhofer IESE, CD-ROM-Version (Deutsch + Englisch)
- Fraunhofer IESE: Übersicht
- Die Fraunhofer-Gesellschaft von A-Z
- Jahresbericht der Fraunhofer-Gesellschaft
- STI Software Technologie Initiative Kaiserslautern e.V.
- Bitte nehmen Sie uns in Ihren Informationsverteiler auf.

Ein PDF-Dokument des Fraunhofer IESE Jahresberichts 2004 sowie andere Publikationen (z. B. Technische Berichte, Pressemitteilungen, Jahresberichte der vergangenen Jahre) finden Sie unter www.iese.fraunhofer.de

Ihr Ansprechpartner am Fraunhofer IESE:

Jörg Dörr
Öffentlichkeitsarbeit
Telefon: +49 (0) 6301/707-166
Fax: +49 (0) 6301/707-200
info@iese.fraunhofer.de

Absender

Titel

Nachname, Vorname

Firma

Position

Abteilung

Straße/Postfach

PLZ / Stadt oder Ort

Telefon

Fax

E-Mail

Datum und Unterschrift

