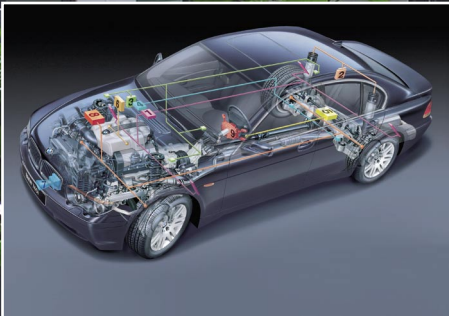
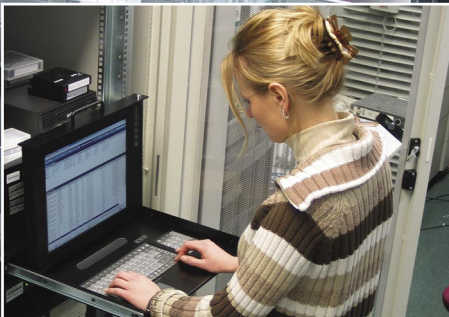




**Fraunhofer** Institut  
Experimentelles  
Software Engineering

# Jahresbericht 2005



# Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

## Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Telefon: +49 (0) 631 / 68 00-60 00  
Fax: +49 (0) 631 / 68 00-10 99

E-Mail: [info@iese.fraunhofer.de](mailto:info@iese.fraunhofer.de)  
Internet: [www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)

### Institutsleitung

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

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE betreibt als eines von 58 Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft unter der Leitung von Prof. Rombach und Prof. Liggesmeyer angewandte Forschung in verschiedenen Bereichen des Software Engineering.

In Kooperation mit internationalen Projektpartnern aus Industrie, Wissenschaft und der öffentlichen Hand entwickelt das europaweit führende Institut neue Techniken, Methoden, Verfahren und Werkzeuge, welche die Software-Entwicklung auf eine ingenieurwissenschaftliche Grundlage stellen. Im Dienstleistungsbereich der angewandten Forschung gehen die Leistungen des Fraunhofer IESE weit über klassische Beratungsservices hinaus und bieten innovative Problemlösungen auf dem Gebiet des Software Engineering mit messbarem Mehrwert für die betriebliche Praxis.

Firmen und Organisationen jeder Größe, insbesondere auch kleine und mittlere Unternehmen, werden bei der Verbesserung ihrer Software- und Systementwicklung durch Auftragsforschung, Beratung und Technologietransfer unterstützt. Mehr als 100 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erarbeiten mit ihrem Wissen und ihrer Erfahrung praxisnahe Lösungen für alle von Software dominierten Bereiche des Alltags.

Das wissenschaftliche Rückgrat des Fraunhofer IESE bilden drei Hauptabteilungen mit unterschiedlichem wissenschaftlichen Schwerpunkt. Sie widmen sich der Entwicklung innovativer Software-Engineering-Methoden, -Technologien und -Werkzeuge, dem empirischen Nachweis ihres Nutzens sowie der Aufbereitung der Forschungsergebnisse.

## Jahresbericht 2005

Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software  
Engineering IESE



© 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

### CD-ROM-Produktion:

CS Film und Multimedia

### Fotografie:

Fraunhofer IESE  
Fraunhofer PR-Netzwerk  
BMW AG (Titelbild)  
JAXA (S. 13)  
Bosch (S. 64, 65, 80)

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**

Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Telefon: +49 (0) 631/68 00-60 00  
Fax: +49 (0) 631/68 00-10 99

[info@iese.fraunhofer.de](mailto:info@iese.fraunhofer.de)  
[www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)



## Editorial



Prof. Dr. Dieter Rombach



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

2005 war ein in jeder Hinsicht besonderes Jahr. Ein beherrschendes Thema war für uns der Umzug in das neue Fraunhofer-Zentrum an der Trippstadter Straße. Das Gebäude konnte durch eine großartige Leistung aller Beteiligten planmäßig fertig gestellt und seiner Bestimmung übergeben werden. Das Fraunhofer IESE zog bereits im August 2005 ein, das Fraunhofer ITWM folgte im Dezember. Wir danken allen am Bau Beteiligten und unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die ihren Teil dazu beigetragen haben, den Umzug reibungslos zu gestalten und die wissenschaftliche Arbeit wieder aufzunehmen. Am 21. Februar 2006 fand die feierliche Eröffnung des Instituts-Zentrums statt.

Das Engagement des Instituts in den Bereichen Eingebettete Systeme und Ambient Intelligence wurde weiter intensiviert. Software spielt in diesen Anwendungsbereichen eine zentrale Rolle, die entsprechend leistungsfähige Prozesse, Methoden und Techniken im Software Engineering fordert. Das Thema »Embedded Systems« zieht sich als »roter Faden« durch unsere Projekte – von der objektorientierten Entwicklung eingebetteter Systeme über Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysen bis hin zu komponentenbasier-

ten Testverfahren reicht das Spektrum ab Seite 63. Zu unserem europäischen Kooperationsprojekt BelAml lesen Sie einen aktuellen Fortschrittsbericht ab Seite 14; ein funktionsfähiger Prototyp zum Aspekt des »Assisted Living« wird den Stand der Implementierung des Ambient-Intelligence-Gedankens in Kürze demonstrieren.

Das Fraunhofer IESE ist in ein ständig wachsendes Netzwerk wissenschaftlicher und industrieller Kooperationen eingebunden. Das Fraunhofer-Center Maryland FC-MD beispielsweise, mit dem wir seit seiner Gründung im Jahr 1998 zusammenarbeiten, ist eine der erfolgreichsten Niederlassungen der Fraunhofer-Gesellschaft in den Vereinigten Staaten. Mit dem neuen Direktor des FC-MD, Dr. Rance Cleaveland, werden wir sowohl die kundenorientierte Forschung als auch die internationale Zusammenarbeit im Software Engineering weiter ausbauen. Von unseren zahlreichen weiteren Forschungs- und Industriekooperationen auf der ganzen Welt möchten wir an dieser Stelle exemplarisch auf unser verstärktes Engagement mit der japanischen Weltraumagentur JAXA hinweisen. Ab Seite 13 finden Sie die neuesten Entwicklungen in Sachen Software Engineering in der Raumfahrt. Das Wissenschafts-

Ranking des »Journal for Systems and Software« führt das Fraunhofer IESE zum wiederholten Male auf der Spitzenposition in Europa. Diese Kontinuität im Wissenschaftsbereich wird ergänzt durch eine zunehmende Anzahl umfangreicher Kooperationsprojekte mit Industrieunternehmen. In der Folge hat das Institut einen entsprechend der Kriterien der Fraunhofer-Gesellschaft idealen Budget-Mix von 40% Industrieprojekten und 40% Vorlaufprojekten aus dem öffentlichen Sektor bei 20% Grundfinanzierung erreicht. Wir rechnen damit, die andauernden Kooperationen z. B. mit der Robert Bosch GmbH, der Siemens AG oder der Ricoh Co., Ltd. um strategische Allianzen mit weiteren Unternehmen ausbauen zu können und uns mit Industrieunternehmen auch räumlich in neuen Research Labs zusammenzuschließen.

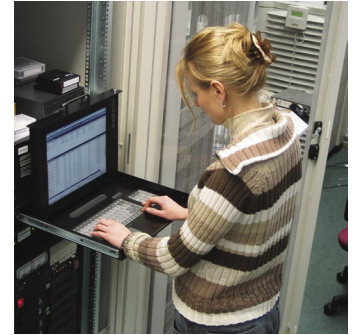
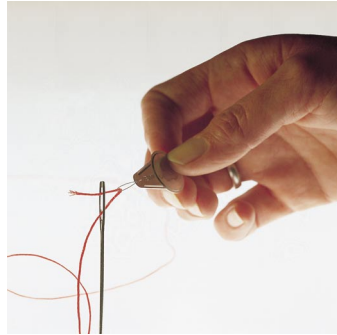
Wir danken unseren Partnern und Kunden für die vertrauensvolle Zusammenarbeit. Das Fraunhofer IESE setzt sich für Sie ein, das gemeinsam Erreichte ist für uns Ansporn für neue Herausforderungen.

In diesem Sinne –

Dieter Rombach,  
Geschäftsführender Leiter  
Fraunhofer IESE

Peter Liggesmeyer,  
Leiter Fraunhofer IESE

# Inhaltsverzeichnis



## Fraunhofer IESE im Profil

Highlights des Jahres 2005	10	Requirements- und Usability-Engineering (RUE)	36
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	22	Produktlinienarchitekturen (PLA)	38
Die Fraunhofer-Gesellschaft	26	Komponenten-Engineering (CE)	40
Fraunhofer IESE im Verbund	28	Prozesse und Messverfahren (PAM)	42
Organisationsstruktur	30	Testen und Inspektionen (TAI)	44
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	32	Security und Safety (SAS)	46
Das Institut in Zahlen	33	Erfahrungsmanagement (EM)	48
		Weiterbildung und Training (EAT)	50

## Abteilungen

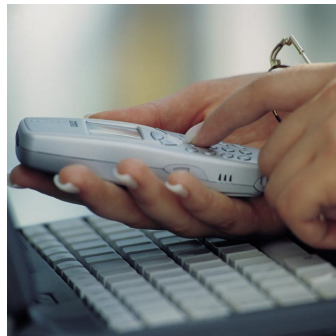
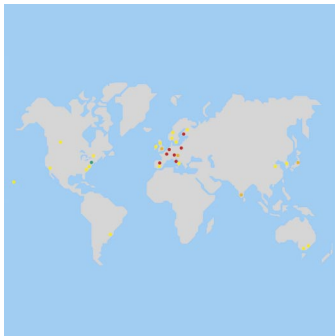
## Geschäftsfelder

Automobil- und Transportsysteme	54
Telekommunikation, Telematik und Service-Provider	56
Medizintechnik	58
Informationssysteme und Öffentlicher Sektor	60

## Projekte

Infotainment-Systeme in Kraftfahrzeugen – Produktlinientechnologie bei der Blaupunkt GmbH	64
Blended Learning zur Einführung objektorientierter Entwicklungsmethoden bei der Robert Bosch GmbH	66
ESSaRel – Embedded Systems Safety and Reliability Analyser	69
Softwarebasierte Produkte und Dienstleistungen für das Virtuelle Büro der Zukunft	71
Function-Point-basierte Aufwandsschätzung für Software-Entwicklung im öffentlichen Bereich	74
CBTesten – Komponenten-basierte Testverfahren	77
Softwarequalität nach Maß – Definition effizienter Qualitätsstrategien	80





## Internationale Kooperationen und Projekte

Forschung im Zeichen der Globalisierung	84
Institutionelle Kooperation mit dem Fraunhofer Maryland Center (FC-MD)	85
Multinationale europäische Kooperationen	91
Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten	95
Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken	100

## Kontakt

Ihr Weg zu uns	104
Fraunhofer IESE Kontakte	106
Informationsservice	109

## Anhang

Network in Science and Industry	112
Professional Contributions	117
Scientific Publications	125
Awards	139



Highlights des Jahres 2005	10
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	22
Die Fraunhofer-Gesellschaft	26
Fraunhofer IESE im Verbund	28
Organisationsstruktur	30
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	32
Das Institut in Zahlen	33

## Highlights des Jahres 2005



### Reibungsloser Umzug des Fraunhofer IESE

Nach knapp zweijähriger Bauzeit war es so weit: Der erste Bauabschnitt des neuen Fraunhofer-Zentrums nahe der Technischen Universität war fertiggestellt. Pünktlich am 1. August 2005 bezogen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE ihr neues Domizil. Der auf höchstem technischen Niveau ausgestattete Neubau weckte dabei einhellige Begeisterung und bietet neue Möglichkeiten.

Seit Ende Juli letzten Jahres saßen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer IESE in Siegelbach buchstäblich »auf gepackten Kisten«; der Umzug in das neue Gebäude am Fraunhofer-Platz stand unmittelbar bevor. Für die letzte Juliwoche wurden Betriebsferien angesetzt, um den Technikern, Transporteuren und vielen Helfern freie

Hand für einen logistischen Kraftakt zu geben: Den vollständigen Umzug eines hoch technisierten, wissenschaftlichen Forschungsinstituts binnen weniger Tage.

Parallel liefen die Schlussarbeiten in dem nunmehr planmäßig fertig gestellten Institutsgebäude am neu geschaffenen Fraunhofer-Platz auf vollen Touren. Insbesondere die aufwändige technische Infrastruktur des Software-Engineering-Instituts stellte die Verantwortlichen vor einige Herausforderungen. Bertram Recktenwald, am Fraunhofer IESE federführend bei Installation und Betrieb der umfangreichen Rechner- und Netzwerksysteme, hatte mit seinem Team einige Klippen zu umschiffen: »Computeranlage und Netzwerkverdrahtung im Haus sind hoch komplex, jeder Fehler kann zu erheblichen Verzögerungen führen. Durch entsprechend vorausschauende Planung ist es uns jedoch gelungen, alle relevanten Systeme termingerecht an den Start zu bringen.«



**Simulation und Realität:**  
Bilder, die man nur aus dem Computer kannte, werden gegenständlich.



### Grüne Lunge inmitten des Instituts:

Großzügige Atrien zwischen den Büroflügeln verbessern das Raumklima und laden zu Begegnungen ein.



So konnte sich das Institut zum Einstand am 1. August glänzend präsentieren. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren begeistert von den Räumen, der Ausstattung und den verwendeten Materialien. 5000 Quadratmeter Bürofläche können zukünftig von bis zu 250 Personen des Instituts genutzt werden, doch damit längst nicht genug. Das Gebäude bietet eine Fülle neuer Möglichkeiten: Lichtdurchflutete, über vier Stockwerke hohe und üppig begrünte Atrien laden zu Begegnungen ein und ermöglichen allgemein zugängliche Veranstaltungen wie z. B. technische Ausstellungen mit Großexponaten. Tagungsräume mit umfassender Medienequipment bilden den Rahmen

für wissenschaftliche Konferenzen und Kongresse internationaler Ausrichtung. Nicht zuletzt können in speziell eingerichteten Research Labs Mitarbeiter von Industriefirmen unmittelbar vor Ort mit den Wissenschaftlern des Fraunhofer IESE kooperieren. Die eigene Cafeteria versorgt nicht nur die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sondern wird auch für jeden Anlass das passende Catering bereithalten. »Mit dem Neubau wollten wir optimale Rahmenbedingungen für exzellentes wissenschaftliches Arbeiten schaffen«, erklärte Holger Westing, kaufm. Leiter des Fraunhofer IESE, »die vorhandene Ausstattung und Infrastruktur ist daher auf dem neuesten Stand und bietet unseren Mitarbeitern

**Fast fertig:**

Die Grünanlagen fehlen noch, doch der Eingangsbereich wirkt bereits großzügig und einladend.



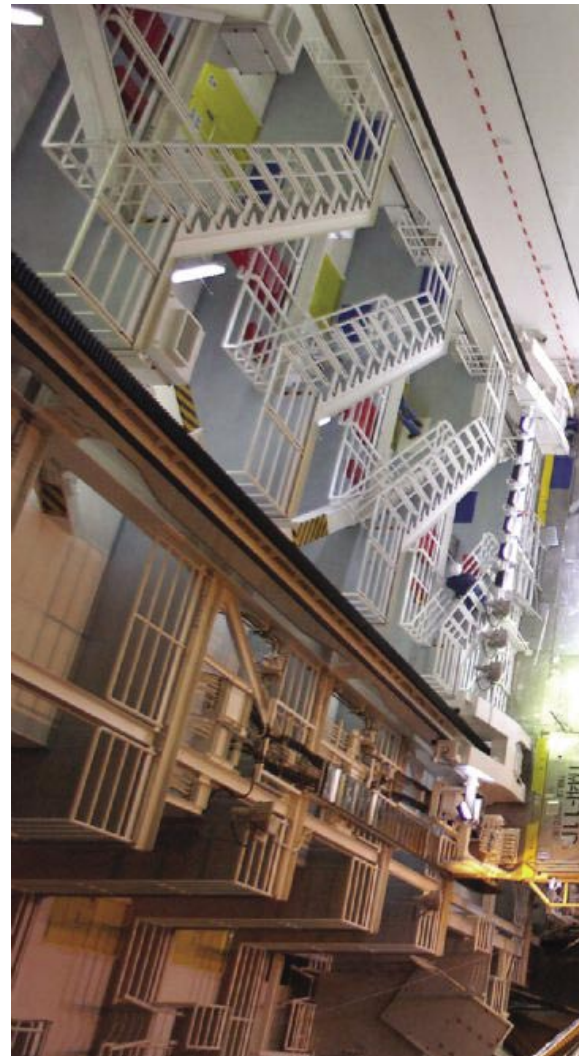
**Präzisionsarbeit mit Schwergewicht:**

Ein Kran hebt das Wahrzeichen des Fraunhofer-Zentrums, einen tonnenschweren Hyperboloiden, zentimetergenau an seine Stelle.

komfortable Arbeitsbedingungen. Dazu gehört aus Fraunhofer-Sicht auch die Vereinbarkeit von Beruf und Familie; eine Kindertagesstätte mit 20 Plätzen wird bis Jahresende fertiggestellt.«

Der mit allen technischen Feinheiten ausgestattete Neubau für die beiden Institute Fraunhofer IESE und ITWM entstand unter planerischer Leitung von Prof. Horst Ermel vom Architekturbüro AS Plan in Kaiserslautern und ist mit einem Gesamtvolumen von 47,5 Millionen Euro ein Musterprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft. Bei einem Bauvorhaben dieser Größenordnung können diverse »Kinderkrankheiten« nie völlig vermieden werden. Reinhard Hens, bauleitender Architekt von AS Plan, ist dennoch mehr als zufrieden mit dem Ablauf und der Fertigstellung: »Die Abwicklung des Großprojekts lief außerordentlich glatt. Die beobachteten Probleme sind vergleichsweise harmlos, die Nacharbeiten gering.«

Auch die anfangs noch nicht bezogenen Teile des Gebäudekomplexes, also der Bereich des späteren Fraunhofer ITWM und die Kindertagesstätte, gingen mit großen Schritten der Vervollständigung entgegen. Der Innenausbau des Schwesterinstituts Fraunhofer ITWM wurde zügig abgeschlossen, auch dieses Institut ist mittlerweile planmäßig Ende 2005 eingezogen. Eine gemeinsame Einweihungsfeier fand im Februar dieses Jahres unter Teilnahme von Prominenz aus Politik, Wissenschaft und Industrie statt.



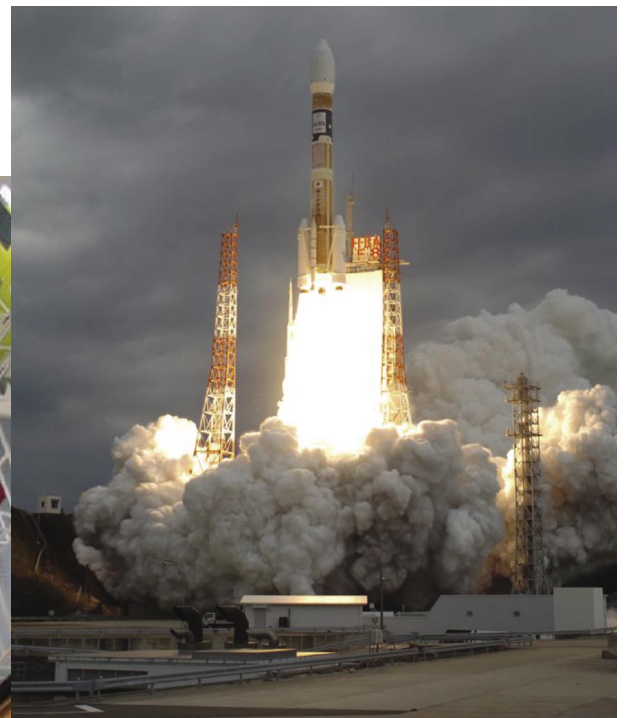


»Advanced Land Observation Satellite« (ALOS): Der von der japanischen Raumfahrtagentur JAXA auch »Daichi« genannte Satellit dient der Erforschung der Erdoberfläche. Er wurde im Januar 2006 erfolgreich gestartet und ist ein Beispiel des perfekten Zusammenspiels von Hard- und Software in einem kritischen Anwendungsgebiet.

## Kooperation mit der JAXA

Das Fraunhofer IESE kooperiert seit Anfang 2005 mit der japanischen Luft- und Raumfahrtbehörde JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) in Tokio. Gegenstand der Kooperation ist die Bereitstellung und Optimierung hoch effizienter Entwicklungsprozesse für software-intensive Systeme im Raumfahrtbereich. Dabei sind Messungen ein wichtiges Instrument, um Prozesse und Produkte in der Softwareentwicklung effizient zu gestalten und zu optimieren. Sie unterstützen die genaue Planung von Software- und Systementwicklungsprojekten und dienen als Indikatoren zur frühzeitigen Warnung vor Risiken. Gemeinsam mit den japanischen Projektpartnern werden Vorge-

hensweisen und Prozesse der Softwareentwicklung bei JAXA analysiert und ihr Verbesserungspotenzial ermittelt. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Reife von Softwareentwicklungsorganisationen wird es immer wichtiger, Messungen zielgerichtet einzusetzen, die richtigen Schlüsse aus Messergebnissen zu ziehen und das gewonnene Wissen für die quantitative Planung und Kontrolle von Projekten zu nutzen. Im Rahmen des Projekts mit JAXA wird seitens der IESE-Abteilung Prozesse und Messverfahren unter der Leitung von Dr. Jürgen Münch ein Kennzahlensystem zur Kontrolle und Steuerung hochkomplexer Systementwicklungsprojekte für sicherheitskritische Raumfahrtapplikationen entworfen und schrittweise eingeführt.



### Bilderbuchstart:

Eine aktuelle HIIA-Trägerrakete der JAXA bringt den Satelliten »Advanced Land Observation Satellite« (ALOS) in den Orbit. Die Mission ist ein voller Erfolg - ALOS konnte seine Erdbeobachtung planmäßig aufnehmen.

Die HIIA-Trägerrakete der JAXA im Hangar. Das Nachfolgemodell der HII wurde technisch optimiert und ist hinsichtlich Nutzlastkapazität und Startkosten vergleichbar mit der Ariane 5 der ESA.

**BelAml –  
Europäische Kooperation auf dem  
Gebiet Ambient Intelligence**

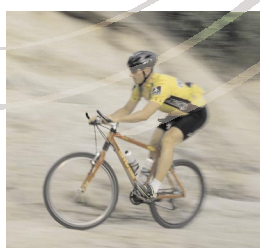
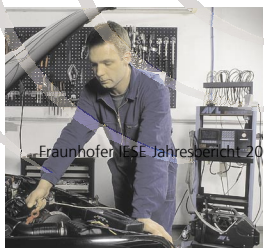
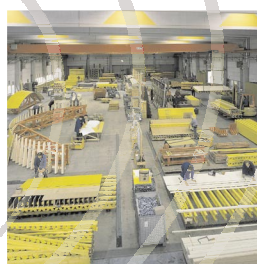
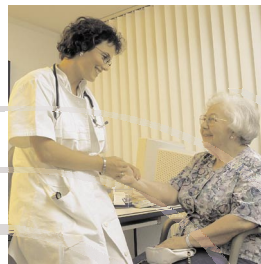
Ein neues Schlagwort erobert die IT-Branche: Ambient Intelligence. Der Begriff bezeichnet die Vision einer intelligenten Umgebung, die sensitiv und adaptiv auf anwesende Menschen und Objekte reagiert und dabei vielfältige Dienste leistet. Diese intelligenten Umgebungen werden aus einer Vielzahl nahezu unsichtbarer, miteinander vernetzter, rechnender Knoten bestehen. Sie verarbeiten über Sensoren aufgenommene Informationen, kommunizieren spontan und ungeordnet, um schließlich über neuartige Benutzerschnittstellen kontextsensitiv auf ihre Umgebung einzuwirken.

Bezogen auf die weit reichenden Auswirkungen des zugrunde liegenden technologischen Ansatzes wird das Ambient-Intelligence-Paradigma unser alltägliches Leben in allen Anwendungsbereichen grundlegend

verändern: Assistenzsysteme im Auto könnten Sicherheitsfunktionen für den Fahrer selbstständig übernehmen, im Gesundheitswesen bei einem auffälligen Krankheitsbild selbstständig einen Arzt informieren oder etwa geeignete Anleitungen für die Wartung eines technischen Geräts aus einem umfangreichen Wartungshandbuch herausuchen. Trotz der fortschreitenden Anreicherung unserer alltäglichen Umgebung mit IT-Technologie wird der Mensch durch den Einsatz von Ambient Intelligence wieder ins Zentrum des Interesses gerückt.

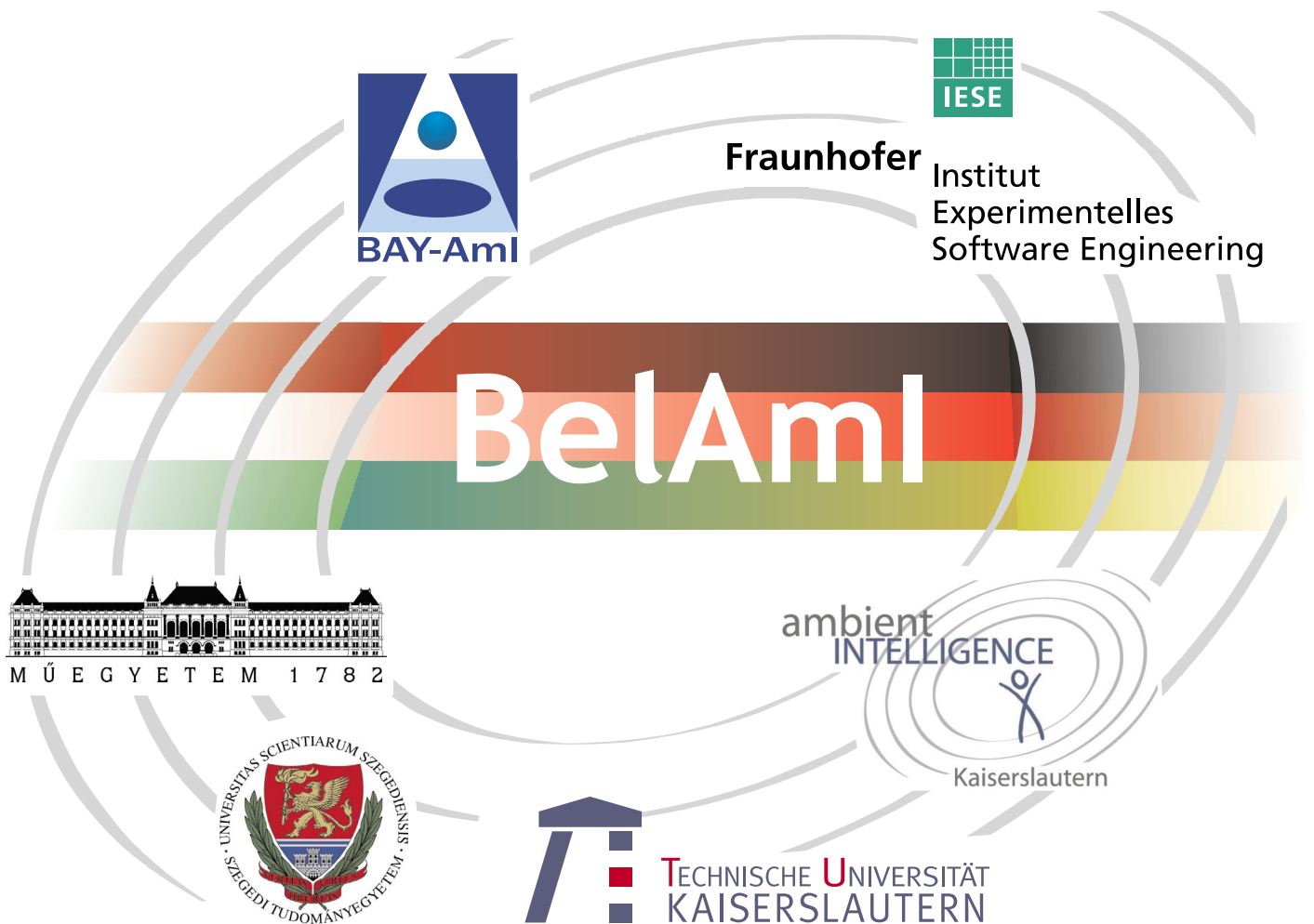
Extreme Miniaturisierung, preiswerte Massenfertigung sowie Fortschritte in der Mikroelektronik, Kommunikationstechnik, Softwareentwicklung und Mensch-Maschine-Interaktion lassen die Vision von unaufdringlich in den Alltag integrierter Computertechnik in greifbarer Nähe erscheinen. Damit sie letztlich aber Wirklichkeit werden kann, müssen die in den unterschiedlichen Kompetenzbereichen erzielten Innovationen zusammengeführt und zu durchgängigen Lösungen verschmolzen werden, was sich aufgrund der Breite der erforderlichen Kompetenzen bislang als recht schwierig erwiesen hat. Hervorragende Voraussetzungen bietet hier das BelAml<sup>1</sup>-Projekt (vgl. Artikel S. 94), in dem das Fraunhofer IESE seit Oktober 2004 eng mit dem Inter-University Centre for Telecommunications and Informatics (ETIK) und der Bay Zoltan Foundation for Applied Research in Ungarn sowie der Technischen Universität in Kaiserslautern zusammenarbeitet. Über 40 Wissenschaftler aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen stellen sich hier tatkräftig den Herausforderungen von Ambient Intelligence und erarbeiten innovative Lösungen,

**Ambient Intelligence:**  
Unterstützung in allen Lebenslagen.



<sup>1</sup> Bilateral German-Hungarian Research Collaboration on Ambient Intelligence Systems  
<http://www.iese.fraunhofer.de/BelAml>





die sie in gemeinsame Demonstratoren und Szenarien einfließen lassen. Neben der Praxistauglichkeit der entwickelten Lösungen ermöglicht dieser demonstrator-getriebene Forschungsansatz auch die frühzeitige Einbindung der Industrie in die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten.

Ein Anwendungsschwerpunkt des BelAml-Projektes liegt im Bereich »Assisted-Living«. Dieses Gebiet der IT-mäßigen Unterstützung von Menschen mit besonderen Bedürfnissen – zum Beispiel ältere Menschen, Menschen mit Behinderungen – ist gerade in den alternden Industriegesellschaften von besonderer

sozialer und volkswirtschaftlicher Bedeutung. So wäre der Nutzen für die Betroffenen und die Sozialsysteme immens, wenn es mit Ambient-Intelligence-Lösungen gelänge, Menschen mit besonderen Bedürfnissen ein längeres, eigenständiges Leben in ihren eigenen vier Wänden zu ermöglichen. Diesem Problem hat sich das BelAml-Forscherteam gestellt und entwickelt derzeit ein geeignetes Assistenzsystem, das der Zielgruppe einen geregelten und komfortablen Tagesablauf ermöglicht. Eine erste Version dieses Systems wird im Frühjahr 2006 fertig gestellt und danach kontinuierlich weiterentwickelt werden.

**Geballte Kompetenz:**  
Die Kooperationspartner des BelAml-Projekts.

**Selbst ist die Frau:**

Am Fraunhofer IESE stellen Schülerinnen der Klassenstufen 5-10 im Rahmen des Girls' Day 2005 lauffähige Rechner aus den einzelnen Baugruppen zusammen.



**Fachkundig erklärt:**

Natascha Hooks, Systemintegratorin und -administratorin des Fraunhofer IESE, erläutert den Teilnehmerinnen die einzelnen Baugruppen eines modernen Personal Computers.

**Girls' Day 2005 – Mädchen haben's drauf!**

Der Girls' Day - Mädchen-Zukunftstag hat als bundesweite Kampagne zum Ziel, Mädchen durch praktische Erfahrungen und persönliche Gespräche über Studienfächer abseits der »typischen weiblichen« Berufe zu interessieren. Auch das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE in Kaiserslautern öffnete am 28. April für Mädchen der Klassenstufen 5 - 10 seine Türen zu einem vielfältigen Programm.

Mitmachen war das Motto der Informationsveranstaltung des bekannten IT-Forschungsinstituts, die den Schülerinnen »typische Männerberufe« vorstellt. Im Hardware-Workshop entstanden lauffähige Personal Computer aus zahlreichen elektronischen Komponenten unter der fachkundigen Anleitung von Technikerinnen des Fraunhofer IESE. Die Teilnehmerinnen lernten das Zusammenspiel der Bausteine eines

Rechners kennen, montierten, testeten und grenzten Fehlerquellen ein. Zum Schluss erfolgte eine eingehende Funktionsprüfung und der Computer war betriebsbereit – von wegen nur was für Jungs!

Auch in diesem Jahr stand ein weiterer Workshop des Instituts anlässlich des Girls' Day ganz im Zeichen des Internets. Nach einer kurzen filmischen Einführung in die Thematik war wieder Selbermachen angesagt: Wie nimmt man auf der Datenautobahn die richtige »Ausfahrt« und findet die gewünschte Information? Welche Kommunikationsmöglichkeiten bietet das Internet auch ohne Telefon oder E-Mail? Was kann man tun, um sich vor Gefahren im Internet zu schützen und nicht ins Fettnäpfchen zu treten? Antworten auf derlei spannende Fragen rund um das »Netz der Netze« wurden im Team erarbeitet; in einer Cyber-Schnitzeljagd konnten die Teilnehmerinnen ihren frisch geschärften Spür- und Orientierungssinn unter Beweis stellen.

## MetriKon 2005

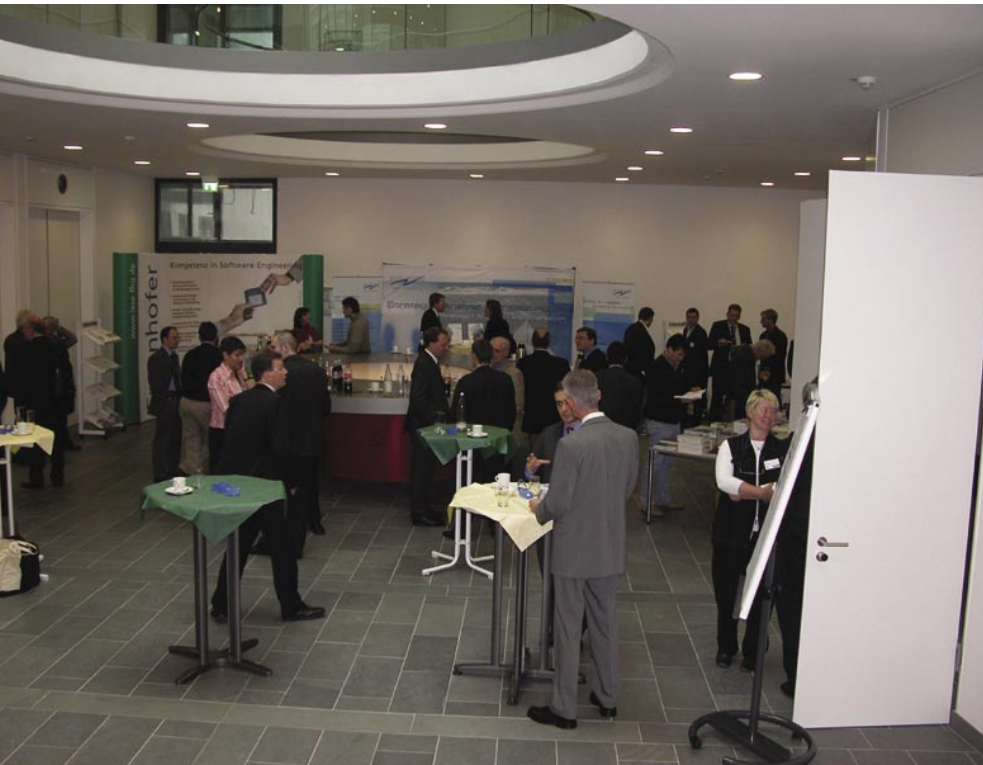
Das Fraunhofer IESE war im Jahr 2005 Gastgeber der jährlichen DASMA-Konferenz MetriKon, die sich traditionell mit den Themenschwerpunkten »Software-Metriken« und »Aufwandsschätzung von IT-Projekten« beschäftigt. Darüber hinaus wurden angrenzende und weiterführende Bereiche aus der Softwareentwicklung thematisiert. Anerkannte Experten und Praktiker aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung referierten über die neuesten Entwicklungen und Erfahrungen zum Thema Software-Metriken. Dabei wurde besonderer Wert auf ausreichenden Raum für Diskussionen und Erfahrungsaustausch gelegt. Mehr als 80 Teilnehmer kamen in das neue Institutszentrum nach Kaiserslautern, um an interessanten Vorträgen und Diskussionen teilzunehmen.

Prof. Peter Liggesmeyer betonte in seiner Keynote die Wichtigkeit von Messungen mit dem Ziel quantitativer, reproduzierbarer Aussagen über Softwarequalität. Notwendig sei dies in ganz unterschiedlichen Zusammenhängen, so Prof. Liggesmeyer weiter, z. B. wenn die Fehlerraten oder die Mindestverfügbarkeit eines Systems im Zuge von Vertragsgestaltungen bestimmt werden müssen. Software werde heute vielfach in Anwendungsbereichen eingesetzt, in denen quantitative Aussagen über Qualität üblich oder notwendig seien, hier lägen Softwaremessungen daher nahe. Prof. Liggesmeyer gab einen umfassenden Überblick über statistische Verfahren zur Softwarezuverlässigkeit und schloss mit nützlichen Hinweisen zu deren Einführung und Anwendung in der industriellen Praxis.



### Großes Interesse:

Praxisrelevante Fachvorträge und hochkarätige Referenten fanden ein zahlreiches Publikum.



#### Gedankenaustausch:

Die begleitende Firmenausstellung ermöglichte Gespräche zwischen Experten und Anwendern.

Dr. Christoph Ebert hob in seiner Keynote die Bedeutung von Produktivität als betriebswirtschaftliche Kennzahl hervor und erläuterte, wie man sie im Rahmen der Software- und Systementwicklung quantitativ messen kann. Hierbei stand die Verbesserung von Projektschätzungen, die Bewertung von Lieferanten sowie die Verbesserung von Produktivität an sich im Vordergrund.

Es gab eine Vielzahl weiterer interessanter Fachvorträge, unter anderem von Dr. Horst Zuse zum Thema »Halstead Measures« und von Harry Sneed zum Thema »Messung der Effektivität von Softwaretests«. Das Fraunhofer IESE wurde von Mitarbeitern der Abteilung »Prozesse und Messverfahren« reprä-

sentiert, welche unter anderem das Werkzeug M-System zur messdatenbasierten Beurteilung von Softwarequalität vorstellten. »Unsere Kompetenzen und Dienstleistungen in den Bereichen Software-Metriken, quantitatives Projektmanagement und Kostenschätzung sind bei den Teilnehmern aus Industrie und Forschung auf großes Interesse gestoßen«, resümierte Abteilungsleiter Dr. Münch. Auch Projektpartner des Fraunhofer IESE nutzten die Gelegenheit, Ergebnisse ihrer Arbeiten zu präsentieren und am Erfahrungsaustausch teilzunehmen.

Der mit 1000 Euro dotierte DASMA-Diplomarbeitspreis wurde an Evgenia Wollenhaupt verliehen. Ziel ihrer Arbeit war die Entwicklung eines GQM-basierten Kennzahlensystems bei der Siemens AG. Abgerundet wurde die MetriKon durch ein vom Fraunhofer IESE durchgeführtes ganztägiges Tutorial zum Thema »Zielorientiertes Messen und Bewerten von Software« sowie eine begleitende Firmenausstellung. Parallel zur MetriKon wurden Mitgliederversammlungen der GI-Fachgruppe 2.1.10 (»Software-Messung und -Bewertung«) und der DASMA sowie ein Workshop zum Thema »Software-Produktivität« abgehalten.



**Dr. Rance Cleaveland,**  
Executive Director  
Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)

### **Dr. Rance Cleaveland zum geschäftsführenden Direktor des Fraunhofer Centers Maryland (FC-MD) ernannt**

College Park, Maryland, 13. Mai 2005. Dr. Rance Cleaveland, Professor für Informatik an der University of Maryland, wurde zum geschäftsführenden Direktor des Fraunhofer Centers Maryland (FC-MD) in College Park, Maryland, ernannt.

Zuvor war Prof. Cleaveland Professor für Informatik an der State University of New York (SUNY) in Stony Brook gewesen. Er ist Autor von mehr als 100 wissenschaftlichen Veröffentlichungen und war Mitglied zahlreicher Programm- und Beratungskomitees für nationale und internationale Forschungsorganisationen und Fachsymposien. Seinen Dokortitel in Informatik erhielt er 1987 von der Cornell University in Ithaca, New York.

Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten von Prof. Cleaveland liegt auf Werkzeugen und Techniken zur Sicherstellung der Korrektheit von Softwaresystemen. Zusammen mit zwei Kollegen gründete er Reactive Systems, Inc. (RSI), um der Forschung in diesem Bereich eine kommerzielle Basis zu geben. RSI hat inzwischen mehr als 30 Kunden, darunter führende Hersteller aus der Automobil- und Raumfahrtindustrie und deren Lieferanten.

»Ich bin sehr froh darüber, ans FC-MD zu kommen,« erklärte Prof. Cleaveland. »Die Leute hier sind Spitzenklasse, und ich freue mich darauf, unsere Vorreiterrolle im Bereich der kundenorientierten Software-Engineering-Forschung weiter auszubauen.«



**eGovernment in der Praxis:**  
Im ersten Schritt werden die Geschäftsprozesse ausgewählter Unternehmen der Branchen Chemie, Automotive und Agrarwirtschaft hinsichtlich ihres eGovernment-Potenzials analysiert.

## Wirtschaftliches eGovernment: Von Einzellösungen in die Breite durch die systematische Identifikation von Potenzialen in Wirtschaft und Verwaltung

Im Sommer 2005 hat das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz das Fraunhofer IESE mit einem Forschungsprojekt beauftragt, dessen Ziel es ist, den weiteren Ausbau eines nutzen- und wirtschaftsorientierten E-Government in Rheinland-Pfalz systematisch vorzubereiten und voranzutreiben.

eGovernment-Lösungen, die von Wirtschaft, Verwaltung und Bürgern akzeptiert werden und einen erkennbarem Mehrwert für alle Seiten bereitstellen, existieren bereits für einzelne Verfahren auf allen Verwaltungsebenen. Die aktuelle Herausforderung besteht darin, durch ein nutzengetriebenes eGovernment die Verzahnung von miteinander verbundenen Unternehmens- und Verwaltungsprozessen im Rahmen elektronischer Lösungen in der Breite umzusetzen. Erfolgreiche Ansätze sind auszubauen und durch Neuentwicklungen bisher ungenutzte Wirtschaftlichkeitspotenziale zu erschließen.

Diese Herausforderung adressiert das Land RLP in seinem »Aktionsplan eGovernment«. Der Umsetzung dieses Aktionsplanes dient unter anderem das im Sommer 2005 vom Fraunhofer

IESE im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz begonnene Forschungsprojekt »Bestimmung von eGovernment-Potenzialen in Wirtschaft und Verwaltung«.

Im Rahmen dieses Projekts werden in einem ersten Schritt Geschäftsprozesse von ausgewählten Unternehmen der Branchen Chemie, Automotive und Agrarwirtschaft mit Standorten in Rheinland-Pfalz, die eine Schnittstelle zu Behörden der Landesverwaltung besitzen, sowie die Bedeutung dieser Prozesse für die befragten Unternehmen ermittelt. Anschließend werden auf der Basis dieser Befragungsergebnisse in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule für Öffentliche Verwaltung in Mayen, die eine Erhebung mit dem selben Ziel in den Behörden der Landesverwaltung durchführt, übergreifende Prozessketten hinsichtlich ihres eGovernment-Potenzials analysiert. Im Diskurs mit allen Akteuren – Wirtschaft, Verwaltung, Politik, IT-Anbieter, Wissenschaft – soll schließlich eine ausgewogene Priorisierung der identifizierten Prozessketten erzielt werden.

Mit dem Projekt will das Land Rheinland-Pfalz sicherstellen, dass die weitere Umsetzung eines branchengetriebenen eGovernment nicht auf Grund zufällig gegebener Rahmenbedingungen erfolgt, sondern durch eine systematische Analyse von Verwaltungshandeln und Unternehmensprozessen vorbereitet wird.

## Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE

### Internationale Forschungsnetzwerke

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 Institut fördert so aktiv die Weiterentwicklung von Software-Engineering-Technologie und deren Transfer in die industrielle Praxis.

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. 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.

# ISERN

International Software Engineering Research Network



Quality Improvement

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](http://software-kompetenz.de), ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziertes Projekt.

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

Die Mission von [software-kompetenz.de](http://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 Softwareentwicklungsfirmen in Deutschland zugänglich macht. Das Portal oder virtuelle Kompetenzzentrum stellt somit die Basis für den erfolgreichen Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie dar.



ESERNET wird von der Europäischen Union gefördert.  
Fördernummer: IST-2000-26754.



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 Softwarekompetenzen. 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 Projektspensoren gehören die Landesregierung Rheinland-Pfalz, die Bundesregierung und die Europäische Kommission.

Weitere Informationen:

[www.software-kompetenz.de](http://www.software-kompetenz.de)

[www.esernet.org](http://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 langfristigen Bestreben nach Qualitätsverbesserung in der Softwareentwicklung suchen.
- Große nationale und internationale Unternehmen mit eigener F&E-Abteilung, die auf der Suche nach kompetenten Forschungspartnern sind.
- Mittlere 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.

### Besondere Dienstleistungen für KMUs

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.

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 Anforderungengineering, 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 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) 89/12 05-01  
 Fax: +49 (0) 89/12 05-3 17  
 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  
 Seoul, Korea  
 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

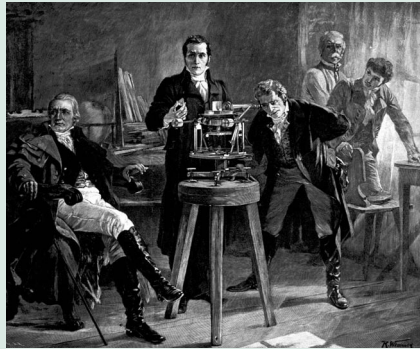
(Stand 31. Dezember 2005)

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 neun Fraunhofer-Instituten, die auf der Basis ihrer Einzelkompetenzen – von Anwendungswissen und Technologie-Know-how bis hin zur Lösungsentwicklung – Dienstleistungen für das eGovernment in Deutschland und Europa anbieten.

Jedes beteiligte Institut besitzt langjährige Erfahrungen im Technologie- und Anwendungsbereich und arbeitet in unterschiedlichen eGovernment-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 eGovernment-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 eGovernment-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, Softwareentwicklung 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](http://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 eGovernment, 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](http://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](mailto:frank.bomarius@iese.fraunhofer.de)

[www.iuk.fraunhofer.de](http://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.

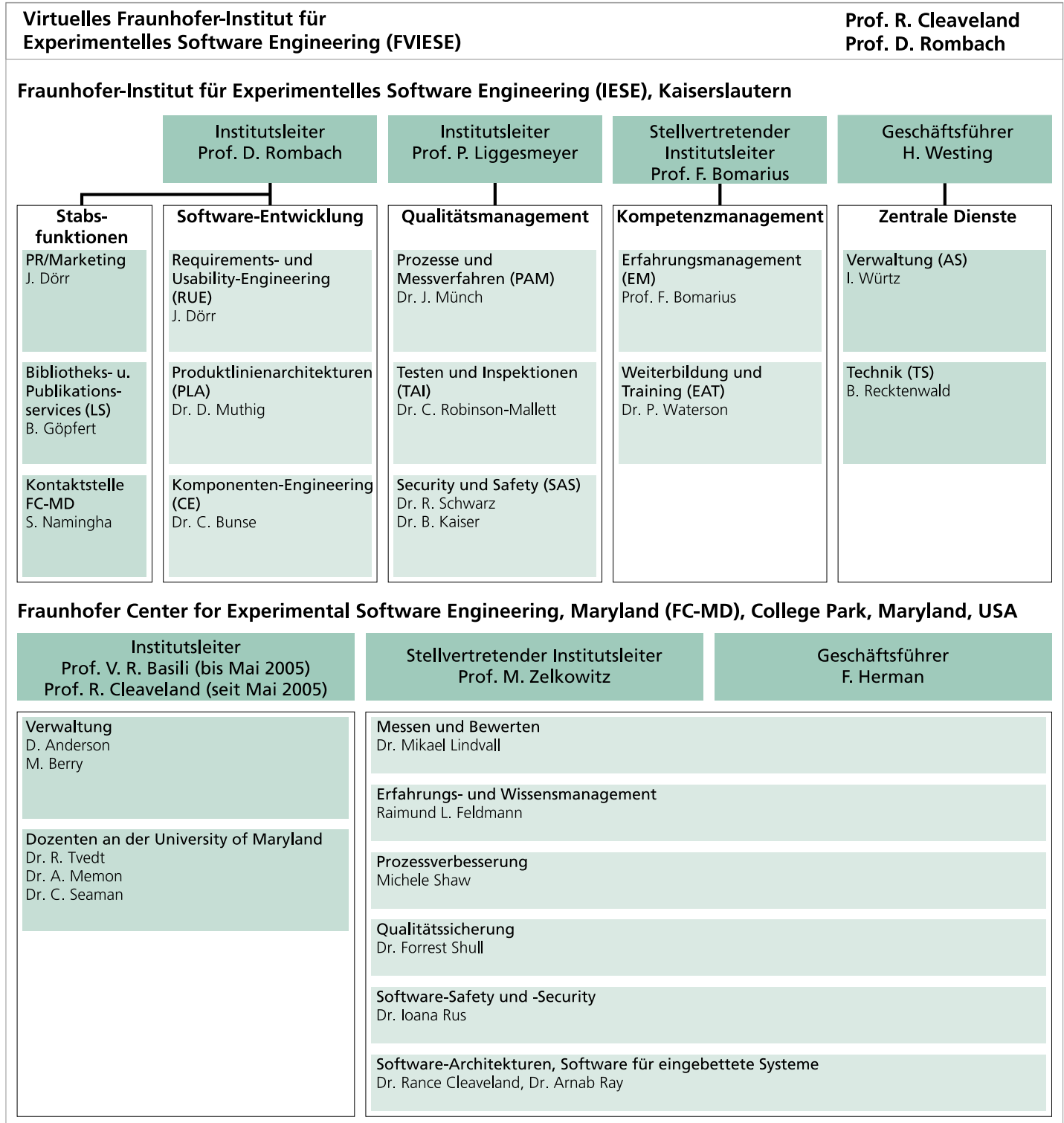
**Kontakt am Fraunhofer IESE**  
 Ralf Kalmar  
[ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de](mailto:ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de)

[www.verkehr.fraunhofer.de](http://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:

- Automobil- und Transportsysteme
- Telekommunikation, Telematik und Service-Provider
- Medizintechnik
- Informationssysteme und Öffentlicher Sektor

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 Kompetenzentwicklungsteams (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.

Kompetenzentwicklungsteams gibt es derzeit mit den Schwerpunkten Sichere Systeme, Betriebssicherheit, Ambient-Intelligence-Anwendungen, Anwendungsorientierte Softwarequalität, Prozessdokumentation, sowie Visualisierung von Softwaresystemen.

# 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. 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

Department of Computer Science  
Carnegie Mellon University  
Pittsburgh, PA  
USA

## Wirtschaft

### Reinhold E. Achatz

Vice President Corporate Technology  
Siemens AG  
München

### Dr. Matthias Berg

Ehem. Mitglied des Vorstands von Pfaff Industrie Maschinen GmbH  
Weinheim

### 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 Klemp

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

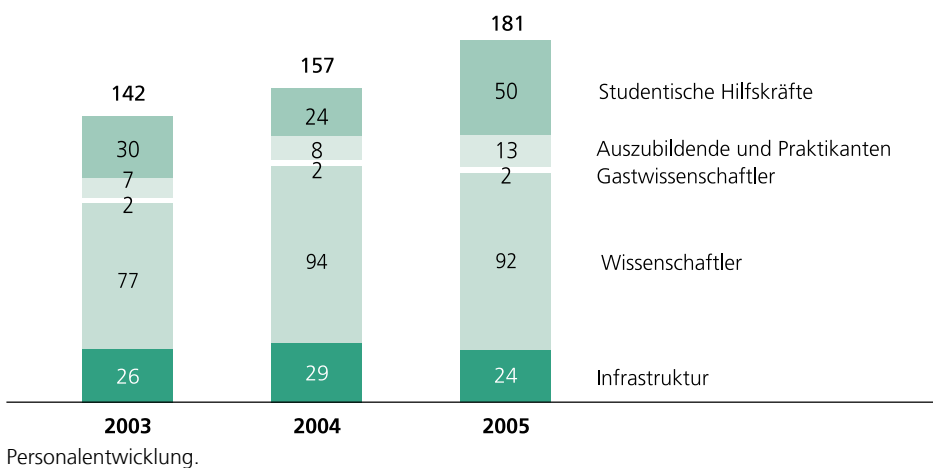
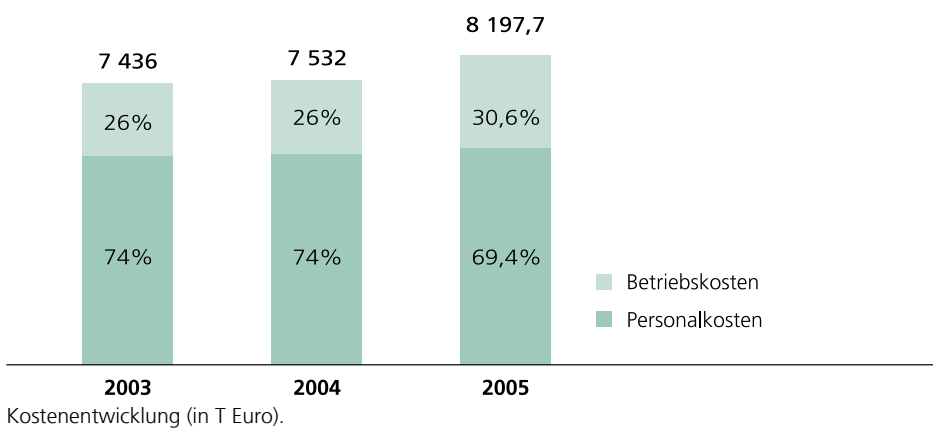
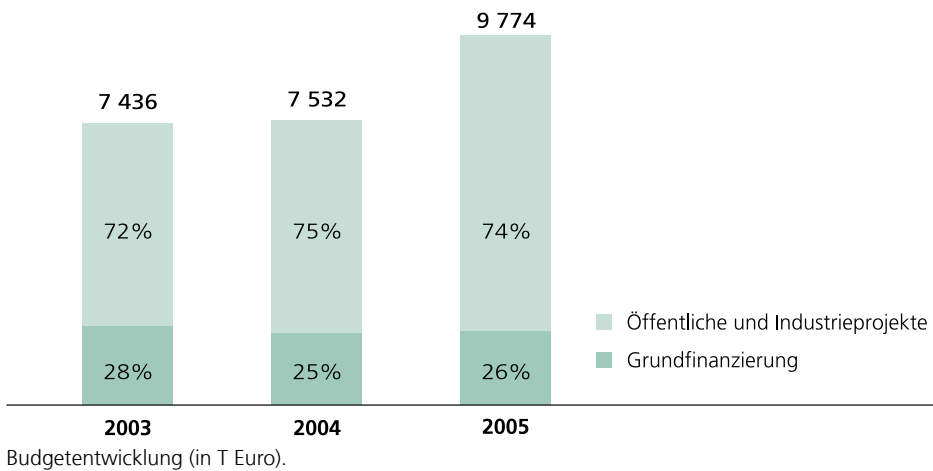
# Das Institut in Zahlen

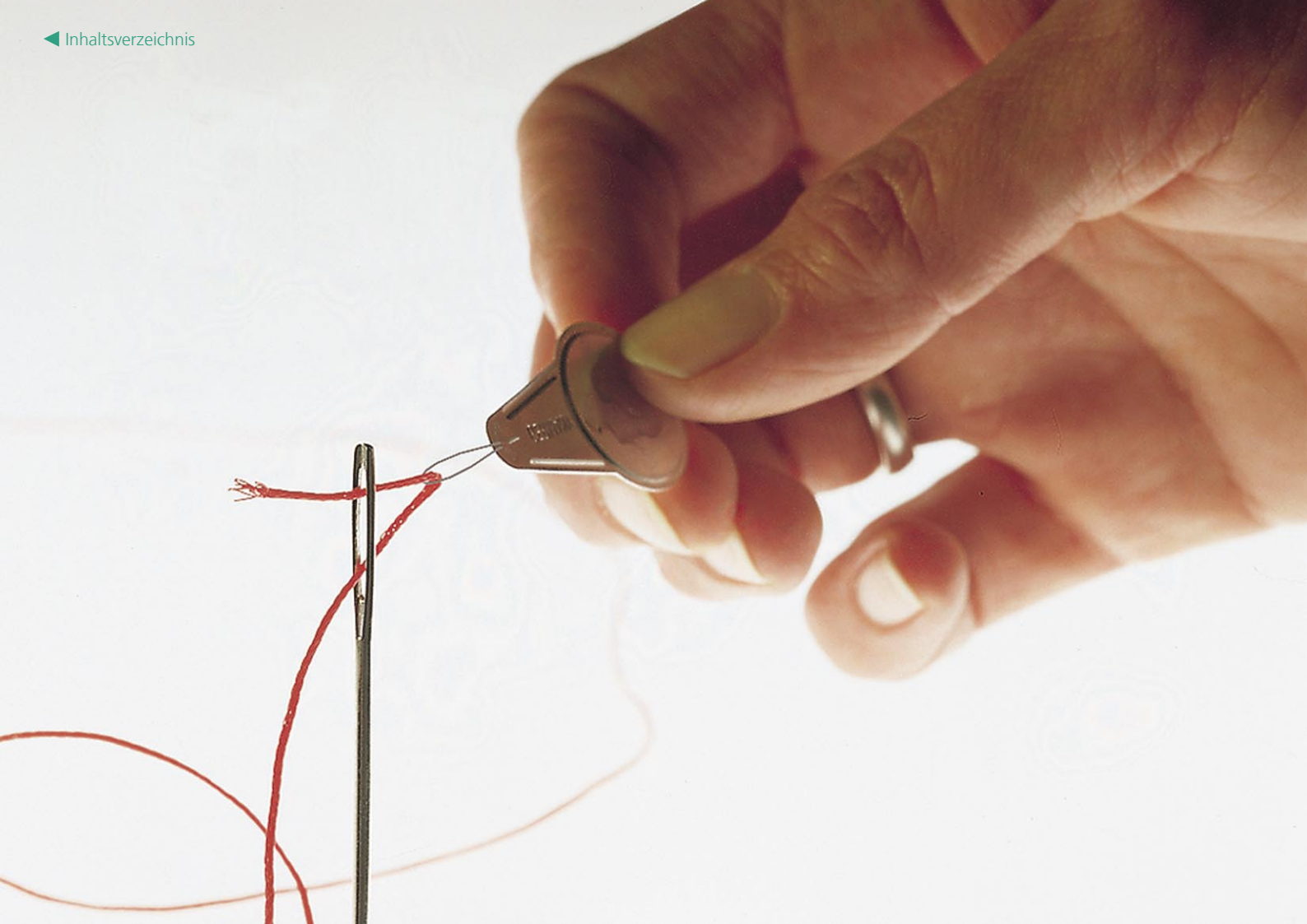
## Personal- und Budgetentwicklung

Im Jahr 2005 erfolgte ein weiterer moderater Personalaufbau im wissenschaftlichen Bereich. Im Jahresverlauf beschäftigte das IESE 181 Mitarbeiter, davon 92 wissenschaftliche Mitarbeiter, 2 Gastwissenschaftler, 50 studentische Hilfskräfte sowie 13 Auszubildende und Praktikanten. Der Frauenanteil betrug 35%.

Im Jahr 2006 plant das Institut den weiteren Aufbau wissenschaftlichen Personals.

Die Verteilung der Gesamtkosten auf Sach- und Personalkosten verschob sich aufgrund des Neubaus zu Lasten der Sachkosten. Als dienstleistungsorientiertes Institut entfiel aber der Hauptanteil (ca. 70%) auf Ausgaben für das Personal.





Requirements- und Usability-Engineering (RUE)	36
Produktlinienarchitekturen (PLA)	38
Komponenten-Engineering (CE)	40
Prozesse und Messverfahren (PAM)	42
Testen und Inspektionen (TAI)	44
Security und Safety (SAS)	46
Erfahrungsmanagement (EM)	48
Weiterbildung und Training (EAT)	50

# Requirements- und Usability-Engineering (RUE)

## Kontakt

Jörg Dörr  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 01  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-14 99  
 joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



Jörg Dörr  
 (ab März 2006)



Dr. Klaus Schmid  
 (bis Februar 2006)

## Software für höchste Anforderungen

Damit sich in der Softwareentwicklung ein Wunsch erfüllt, muss er exakt artikuliert werden. Requirements- und Usability-Engineering legt den Grundstein dafür, dass Software leistet, was sie leisten soll, problemlos zu benutzen ist und wechselnden Erfordernissen angepasst werden kann.

Mit der einmaligen Erfassung allein der technischen Anforderungen ist es allerdings nicht getan. Requirements- und Usability-Engineering ist ein mehrstufiger Gestaltungsprozess, welcher im Idealfall die Software-Entwicklung begleitet wie der sprichwörtliche »rote Faden«. Das Fraunhofer IESE befasst sich hierbei praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Benutzungsfreundlichkeit von Grund auf** ist gewährleistet, indem notwendige Usability-Eigenschaften analog der funktionalen Anforderungen erfasst und prozessbegleitend gepflegt werden.
- **Nicht-funktionale Systemeigenschaften** wie Effizienz, Sicherheit oder Wartbarkeit können mittels erfahrungsbasierter Modelle messbar und vollständig definiert werden.
- **Inkrementelles Requirements-Engineering** trägt Weiterentwicklungen von Softwareprodukten Rechnung, indem es sich zusammen mit Aspekten des Änderungsmanagement integriert.
- **Requirements-Engineering für Produktlinien** spart Zeit und Geld bei der Entwicklung kompletter Softwarefamilien, da Anforderungen für Gemeinsamkeiten und Varianten von Anfang an im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden und über die gesamte Produktlinie gültig bleiben.

## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Durch ingenieurmäßige Verknüpfung neuer bzw. im Kundenauftrag weiterentwickelter oder angepasster Methoden des Software Engineering lassen sich die Synergien der verschiedenen Verfahren optimal nutzen:

- **Geschäftsprozesse als Ausgangsbasis:** Software muss sich hinsichtlich ihrer Funktionalität an den damit zu unterstützenden Geschäftsprozessen orientieren. Somit liegt es nahe, Methoden der Geschäftsprozessmodellierung auch im Requirements-Engineering einzusetzen. Empirische Untersuchungen belegen die Vorteile dieses Vorgehensweise.
- **Benutzbarkeit als Konstruktionsziel:** Durch genaue Spezifikation der Anforderungen und die systematische Ableitung der Navigationswege und Interaktionen entsteht Software, die auch unter Benutzbarkeitsaspekten die Anwenderbedürfnisse voll erfüllt.
- **Software-Produktlinien als Grundkonzept:** Durch Scoping und Modellierung von Varianten einer Softwarefamilie im Rahmen des Requirements-Engineering ergibt sich eine rationale und konsistente Gestaltung einer Produktlinie.
- **Maßgeschneiderte Methoden als Erfolgsrezept:** Praxisgerechtes Requirements-Engineering ist kein Produkt »von der Stange«. Die Unternehmenskultur sowie die internen Organisationsstrukturen eines Software entwickelnden Betriebs sind zwei von vielen Faktoren, die bei der Konzeption des „idealen“ Anforderungsprozesses berücksichtigt werden müssen.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist der Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft, Entwicklungsprozesse zu optimieren, die Produktvielfalt zu erhöhen und gleichzeitig die Qualität zu sichern:

- **Definition und Anpassung von Anforderungsprozessen:** Die Vorgehensweisen des Requirements-Engineering müssen der jeweiligen Situation im Unternehmen gerecht werden, damit sie den Entwicklungsprozess unterstützen und nicht behindern. Firmen- oder projektspezifische Anpassung von Anforderungsprozessen gehört daher zu unseren wichtigsten Serviceangeboten auf diesem Gebiet.
- **Usability-Checks:** Modernste Verfahren der Usability-Analyse und -Bewertung erlauben die fundierte Prüfung der Benutzerfreundlichkeit von Systemen. Prozessbegleitende Tests durch das Fraunhofer IESE decken Fehler früh auf und erlauben deren kostengünstige Beseitigung.
- **Usability-Prototyping:** Das Fraunhofer IESE entwirft und entwickelt gemeinsam mit Kooperationspartnern prototypische Benutzeroberflächen. Damit kann deren frühzeitige Optimierung parallel zur eigentlichen Softwareentwicklung ablaufen, wodurch zum Auslieferungzeitpunkt bereits eine einsatzbereite Benutzeroberfläche bereit steht.
- **NFR-Identifikation:** Nichtfunktionale Anforderungen sind für die Qualität eines Softwaresystems ebenso wichtig wie dessen Funktionalität. Das Fraunhofer IESE identifiziert diese Anforderungen frühzeitig und verankert sie im Entwicklungsprozess.
- **Scoping von Produktlinien:** Produktlinien ermöglichen effiziente Softwareentwicklung – vorausgesetzt, der Anforderungsprozess identifiziert die für die gesamte Softwarefamilie relevanten Funktionsbereiche zuverlässig. Das Fraunhofer IESE steht für hoch rentable Produktlinientechnologie von der Anforderung bis zum fertigen System.
- **Schulungen und Workshops:** Entscheidungsträger und Praktiker der Softwareentwicklung erfahren in speziellen Veranstaltungen alles zum Thema Requirements-Engineering und Usability aus erster Hand. Die Experten des Fraunhofer IESE entwickeln zudem mit Kunden aus Industrie und Öffentlicher Hand in Kreativworkshops komplette Produktkonzepte.



## Produktlinienarchitekturen (PLA)

### Kontakt

Dr. Dirk Muthig  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-13 02  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
 dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



Dr. Dirk Muthig

### Maßkonfektion in Software

Architekturen sind die ingenieurmäßig erstellten Baupläne heutiger software-basierter Systeme. Gerade bei komplexen Softwaresystemen kommt der zugrunde liegenden Architektur eine besondere Bedeutung zu; Softwarefamilien lassen sich über einen in der Architektur verankerten Produktlinienansatz durch konsequente Wiederverwendung bereits entwickelter Artefakte hoch effizient erstellen. Damit die praktischen Vorteile von Produktlinienarchitekturen jedoch voll zum Tragen kommen, sind grundlegende Vorüberlegungen und zielorientierte Begleitung des gesamten Entwicklungsvorhabens erforderlich. Das Fraunhofer IESE befasst sich hierzu praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Entwicklung und Pflege von Produktlinien** schließt die Berücksichtigung von Markt- und Kundenbedürfnissen ebenso ein wie die Reaktion auf Veränderungen durch Anpassung einer Produktlinienarchitektur und damit aller davon abgeleiteten Produkte.
- **Architekturmuster und -stile** müssen so flexibel sein, dass sie bereits heute die Produktvarianten von morgen ermöglichen. Geeignete Verfahren lassen subjektive Eindrücke zugunsten messbarer und vorhersagbarer Flexibilität eines gewählten Ansatzes in den Hintergrund treten.
- **Systematisches Variantenmanagement** ist ein zentraler Aspekt innerhalb jeder Produktlinienarchitektur, denn einzelne Artefakte einer Produktlinie können sich in mehr oder weniger Details unterscheiden. Holistische Methoden und werkzeuggestützte Verfahren sorgen für Überblick, Konsistenz und leichte Anpassbarkeit während der Entwicklung und dem Betrieb produktlinienbasierter Softwaresysteme.

- **Qualität und Wiederverwendung** sind kein Widerspruch, wenn die während der Einwicklung eingesetzten Strategien und Techniken des Qualitätsmanagements exakt an den verwendeten Produktlinienansatz angepasst sind. Geeignete Evaluierungsverfahren und Vorhersagemodelle erfassen sämtliche Eigenschaften des Systems.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Die Stärke der Software-Engineering-Forschung des Fraunhofer IESE liegt vor allem in der ingenieurmäßigen Verknüpfung neuer bzw. im Kundenauftrag weiter entwickelter oder angepasster Methoden des Software Engineering. So lassen sich die Synergien der verschiedenen Verfahren optimal nutzen, um variantenreiche Software-Produktfamilien durch einen konsistenten Produktlinienansatz kostengünstig und Zeit sparend zu entwickeln:

- **Definition von Produktlinienansätzen:** Erfolgreiches Produktlinien-Engineering ist stets grundlegend in der jeweiligen Entwicklungsorganisation verankert. Faktoren wie z. B. etablierte Verfahren eines Unternehmens, bestehende Organisationsstrukturen oder die speziellen Eigenschaften der angestrebten Produktlinie müssen im Sinne einer maßgeschneiderten Lösung berücksichtigt werden.
- **Definition und Dokumentation von Produktlinienarchitekturen:** Systematische Überlegungen zur Architektur eines Softwaresystems auf der Basis von Produktlinien und deren vollständiger Dokumentation decken einen erheblichen industriellen Bedarf an Funktionalität, Anpassbarkeit und Wartbarkeit.



- **Produktionsintegrierte Migrationsunterstützung:** Durch eine integrierte, stufenweise Migration zur Produktlinienentwicklung werden Vorarbeiten wie z. B. Machbarkeits- oder Rentabilitätsanalysen oder die Konzeption von Verfahren zur Wiederverwendung von Komponenten im laufenden Entwicklungsbetrieb sukzessive vorgenommen, während kontinuierlich neue Produkte entstehen.
- **Architekturevaluierung:** Die Evaluierung von Architekturen bestehender softwarebasierter Systeme aller Art unter Anforderungsaspekten und im Hinblick auf Kundenwünsche trägt wesentlich zur Erarbeitung gezielter Verbesserungsmaßnahmen bei.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Die universelle Methodik des Fraunhofer IESE für leistungsstarke Systemarchitekturen und unübertroffen effiziente Produktentwicklung ist **PuLSE® – Product Line Software and Systems Engineering**. Mit PuLSE® gelingt die Entwicklung variantenreicher softwarebasierter Systemfamilien ohne Unterbrechung des Entwicklungsbetriebs durch eine Fülle integrierter, leistungsstarker Features:

- **Vorfeldanalysen und Zieldefinition:** Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung einer Produktlinie sind diverse Vorarbeiten, die mit PuLSE® direkt in den Produktivbetrieb integriert werden können und so schon der laufenden Systementwicklung zugute kommen. Das Fraunhofer IESE begleitet Systementwickler u. a. bei der

Festlegung des Einsatzszenarios, der Identifikation von Gemeinsamkeiten und Unterschieden angestrebter Produktvarianten oder der Analyse der Veränderungsquote im Zuge des fortschreitenden Entwicklungsprozesses. Auch bei einer präzisen Zieldefinition und der messdatenbasierten Berechnung des möglichen Verbesserungspotenzials ist das Fraunhofer IESE behilflich.

- **Konzeptions-, Migrations- und Anwendungsunterstützung:** Umfassende Unterstützung bietet das Fraunhofer IESE von der ersten Idee über die Einführung im Unternehmen bis hin zur täglichen Anwendung von Produktlinien in der industriellen Software- und Systementwicklung. Allgemeine Architekturkonzeption und Implementierungsunterstützung, Variantenmanagement und Pflege von Produktlinien gehören ebenso zum Leistungsumfang des Fraunhofer IESE wie Strategien zur stufenweisen Einführung produktlinienbasierter Entwicklungsverfahren oder Optimierung vorhandener Entwicklungs- und Implementierungsprozesse unter Verwendung von Produktlinienarchitekturen.

- **Erfolgsanalysen und Qualitätsmodelle:** Auch Bewährtes lässt sich verbessern – z. B. auf der Basis systematisch gesammelten und aufbereiteten betrieblichen Erfahrungswissens. Das Fraunhofer IESE ist bei der Konzeption, Realisierung und Dokumentation der verlässliche Partner für alle Fragen der Evaluierung oder quantitativen Analyse von Architekturen mit dem Ziel einer nachhaltigen Verbesserung von Entwicklungsprozessen und Produkten.
- **Technologiebewertung und -auswahl:** Welche der zahllosen Technologien ist die richtige für ein spezielles Systementwicklungsprojekt? Das Fraunhofer IESE analysiert gemeinsam mit industriellen Auftraggebern deren spezielle Situation unter Architekturgesichtspunkten und unterstützt diese bei der Auswahl geeigneter Modellierungs- und Implementierungstechniken und -werkzeuge im Hinblick auf die bestmögliche Nutzung von Produktlinientechnologie.



## Komponenten-Engineering (CE)

### Kontakt

Dr. Christian Bunse  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-14 01  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-14 99  
 christian.bunse@iese.fraunhofer.de



Dr. Christian Bunse

### Bausteine des Erfolgs

Die Funktionalität technischer Produkte ist heute oft ein komplexes Zusammenspiel aus Hard- und Software. Den Steuerprogrammen, die nahezu vollständig für das Verhalten des Gesamtsystems verantwortlich sind, kommt dabei besondere Bedeutung zu. Sie müssen zusätzlich zu den funktionalen Anforderungen meist strenge nicht-funktionale Anforderungen wie z. B. Leistung, Sicherheit und Zuverlässigkeit erfüllen und dabei möglichst geringe Ansprüche an ihre Umgebung stellen.

Systementwicklung durch Verknüpfung möglichst frei anpassbarer Einzelkomponenten über definierte Schnittstellen bringt viele Vorteile mit sich. Einsatzszenarien, Wiederverwendbarkeit und nichtfunktionale Eigenschaften von Komponenten lassen sich leichter optimieren, Komplexitätsprobleme durch Gliederung großer Systeme in eigenständige Untereinheiten besser beherrschen.

Das Fraunhofer IESE befasst sich hierbei mit besonderem Augenmerk auf eingebetteten Systemen und Echtzeitsystemen praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Infrastrukturen zur Implementierung** lassen sich je nach Problemstellung gewinnbringend zur systematischen Erstellung komponentenbasierter Systeme einsetzen. Insbesondere die UML, Corba, J2EE und weitere Technologien versprechen individuelle Vorteile im Bezug auf Aufwandsersparnis und Produkteigenschaften und ermöglichen die rasche Entwicklung von Systemen mit vordefinierter Qualität.

- **Eingebettete Systeme** profitieren besonders von durchgängig komponentenbasierten Entwicklungsstrategien, z. B. durch konsequente Wiederverwendung bereits erprobter Teilsysteme.
- **Nichtfunktionale Eigenschaften** sind ebenso wichtig wie die eigentliche Funktionalität und müssen während allen Phasen der Systemerstellung berücksichtigt werden. Formale Methoden können helfen, diese Eigenschaften bei der modellbasierten Entwicklung zu spezifizieren und zu verifizieren.
- **Ressourcenoptimierung** z. B. im Hinblick auf Speicherbedarf oder Energieverbrauch ist bei eingebetteten Systemen mit denselben Modellierungsverfahren möglich, die auch bei der Hard- oder Softwareentwicklung verwendet werden (z. B. UML).
- **Effizienter Technologietransfer** ist die Grundvoraussetzung für den profitablen Einsatz komponentenbasierter Entwicklung im Unternehmen.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Die Stärke der Software-Engineering-Forschung des Fraunhofer IESE liegt vor allem in der ingenieurmäßigen Verknüpfung neuer bzw. im Kundenauftrag weiter entwickelter oder angepasster Methoden des Software Engineering mit Blick auf die zu bearbeitende Problemstellung. So lassen sich die Synergien der verschiedenen Verfahren optimal nutzen:

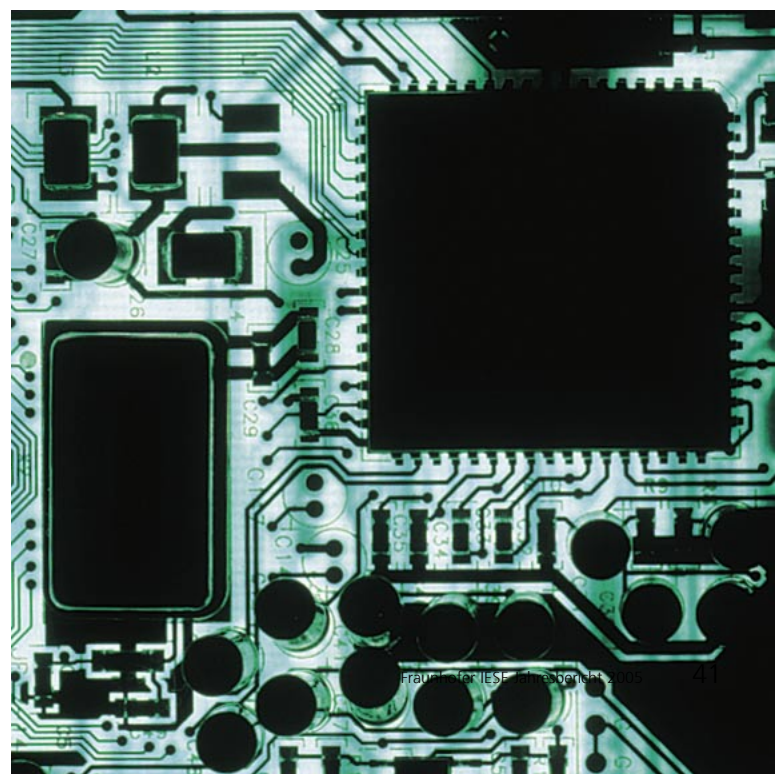
- **Methodische Unterstützung:** Empirische Verfahren bei der komponentenbasierten Systementwicklung ermöglichen zielgerichtete

Optimierung von Prozessen, lassen Unternehmen von praktischen Erfahrungen aus anderen Projekten profitieren und vermeiden bekannte Fehler. Auch Agile Methoden können eingesetzt werden und beschleunigen die Systementwicklung deutlich.

- **Hardware-Software-Co-Design:** Geeignete Konstruktionsmodelle lassen Systeme aus einem Guss entstehen, deren Komponenten problemlos zusammenarbeiten und die besonders aufwandsgünstig entwickelt werden können. Methoden und Werkzeuge zur Modellkontrolle (z. B. SPIN) ermöglichen dabei eine automatisierte Korrektheitsprüfung; sog. Early Development Models erlauben eine genaue Abschätzung und Optimierung des Ressourcenverbrauchs.
- **Perspektivenbasierte Entwicklung:** Je nach Anwendungsfall können die Schwerpunkte bei Systementwicklung und -optimierung individuell gesetzt werden. Welche Systemeigenschaften besonders betont werden, ist eine Frage des »Blickwinkels« des Auftraggebers.
- **Kosten-Nutzen-Analysen** zeigen auf, welche Entwicklungsstrategien das meiste Potenzial im speziellen Anwendungsfall aufweisen.
- **Systemanalysen:** Eingehende Untersuchungen durch Experten des Fraunhofer IESE geben Einblicke in das Leistungsverhalten bestehender Systeme und zeigen Verbesserungspotenzial auf, z. B. im Hinblick auf Möglichkeiten weitergehender Modularisierung, Ressourcenverbrauch sowie Echtzeitverhalten. Optionen zur gezielten Werkzeugunterstützung können in diesem Zusammenhang gewählt, Techniken zur Selbstanalyse leistungsvermindernder Faktoren in eingebetteten Systemen vermittelt werden.
- **Methodeneinführung:** Erfolgreiche Systementwicklung ist eine Frage der richtigen Herangehensweise. Das Fraunhofer IESE hilft bei der Einführung komponentenbasierter Verfahren in bestehende Entwicklungsprozesse, z. B. der Kobra-Methode für komponentenbasierte Produktfamilien oder MAR-MOT speziell für eingebettete Systeme. Weiterhin bietet das Institut umfassende Unterstützung für die modellbasierte Systementwicklung über objektorientierte Analyse und objektorientiertes Design.
- **Training und Coaching:** Die Spezialisten des Fraunhofer IESE vermitteln in Schulungen, Workshops, webbasierten Lernkursen oder per Coaching direkt im Anwenderprojekt Kenntnisse der komponentenbasierten Entwicklung aus erster Hand. Dazu gehört u.a. ein breites Angebot rund um die Unified Modeling Language (UML), die Kobra-Methode, Agile Methoden und Extreme Programming sowie Techniken zur Entwicklung und Analyse von Echtzeitsystemen. Zielgruppen sind sowohl Praktiker aus Entwicklung und Implementierung als auch Projektleiter mit Entscheidungsaufgaben.
- **Optimierung des Technologietransfers:** Gerade in der Entwicklung softwarebasierter Systeme sind quantitative Aussagen zur Rentabilität bestimmter Methoden unerlässlich. Angepasste empirische Verfahren ermöglichen zusammen mit der Erfahrung der Spezialisten des Fraunhofer IESE eine verlässliche Abschätzung.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE bietet ein umfassendes Spektrum der Unterstützung für Systementwickler, um qualitativ hochwertige Komponenten zu konzipieren und zu komplexen Systemen zu arrangieren:



## Prozesse und Messverfahren (PAM)

### Kontakt

Dr. Jürgen Münch  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-13 01  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
 juergen.muench@iese.fraunhofer.de



Dr. Jürgen Münch

### Gemessen und für gut befunden

Softwareintensive Systeme und Dienstleistungen übernehmen täglich mehr Aufgaben und sorgen für die komfortable und sichere Funktion von Geräten und Anlagen. Um diese Systeme und Dienstleistungen anforderungsgerecht, termingetreu und kostengünstig zu entwickeln, sind ingenieurmäßige Herangehensweisen unabdingbar. Hierzu gehört die Etablierung effizienter Entwicklungsprozesse, die Überprüfung ihrer Wirksamkeit und die kontinuierliche Prozessoptimierung.

In diesem Zusammenhang ist der empirische Ansatz des Fraunhofer IESE besonders wichtig, der den Mehrwert innovativer Entwicklungsprozesse messbar belegt und ihre Anpassung an unterschiedliche Geschäftsziele und Rahmenbedingungen ermöglicht. Das Fraunhofer IESE befasst sich im Sinne höherer Produktqualität, Kostenersparnis und schnellerer Markteinführung praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Kennzahlensysteme und Vorhersagemodelle** bringen Transparenz in die IT-Entwicklung, sodass mögliche Probleme frühzeitig erkannt und Risiken minimiert werden können.
- **Prozessmanagement und Prozessevolution** sind die Grundlage zur Definition, Einführung und kontinuierlichen Optimierung von Entwicklungsprozessen.
- **Prozess- und Produktassessments** analysieren Entwicklungsprozesse und -produkte hinsichtlich ihrer Stärken und Verbesserungspotenziale oder im Hinblick auf Standardkonformität. Sie liefern damit die Grundlage fundierter Entscheidungen in der Software- und Systementwicklung.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Die Stärke der Software-Engineering-Forschung des Fraunhofer IESE liegt vor allem in der ingenieurmäßigen Verknüpfung neuer bzw. im Kundenauftrag weiter entwickelter oder angepasster Methoden des Software Engineering. So lassen sich die Synergien der verschiedenen Verfahren optimal nutzen:

- **Zielorientiertes Messen und Bewerten:** Maßgeschneiderte Kennzahlensysteme ermöglichen die Fokussierung auf relevante Messgrößen, die Auswahl geeigneter Messverfahren, die Minimierung von Datenerfassungskosten und die Datenanalyse in Bezug auf Geschäfts-, Projekt- und Verbesserungsziele.
- **Projektleitstände:** Sie stellen den Beteiligten eines Systementwicklungsprojektes aussagekräftig aufbereitete und visualisierte Kenndaten online zur Verfügung und leisten durch exakte Anpassung an die Entwicklungsumgebung deutlich mehr als konventionelle Projektmanagementwerkzeuge.
- **Domänenspezifische Qualitätsmodelle:** Jedes Software- oder Systementwicklungsvorhaben wirft je nach Anwendungsdomäne spezielle Qualitätsanforderungen auf – maßgeschneiderte Qualitätsmodelle nehmen darauf Rücksicht.
- **Prozessverbesserung:** Industrielle Software- und Systementwicklung verläuft heute in der Regel nach definierten Prozessen, die durch bewährte Verfahren in Verbindung mit innovativen Ansätzen kontinuierlich optimiert werden können.

- **Deskriptive Prozessmodellierung:** Erfolgreiche Entwicklung software-basierter Systeme steht und fällt mit einem zielführend und akkurat modellierten Entwicklungsprozess und dem entsprechenden flexiblen Prozessmanagement.
- **Prozessassessments:** Was ist gut an einem Entwicklungsprozess, was könnte man verbessern? Werkzeug-gestützte Assessments beantworten diese Frage unter anderem nach anerkannten ISO/ IEC-Standards.

### Produkte und Dienstleistungen

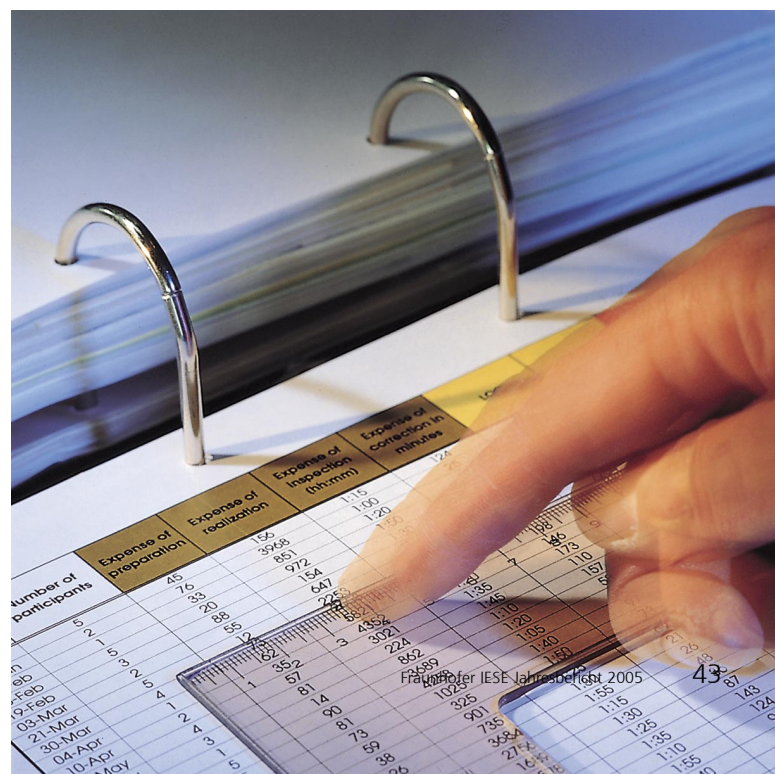
Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem hart umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE entwickelt und evaluiert maßgeschneiderte Lösungen für optimale Software- und System-entwicklungsprozesse, die höchste Anforderungen hinsichtlich Effizienz, Dokumentierbarkeit und Standard-konformität erfüllen sowie flexibel an neue Erfordernisse angepasst werden können:

- **Messverfahren in der System-entwicklung:** Ob Kennzahlensystem nach dem etablierten GQM-Ansatz, Benchmarking oder Datenanalysen mit der OSR-Methode: Das Fraunhofer IESE ist der kompetente Partner in allen Fragen des empirischen Prozess-Monitorings.
- **Quantitative Kontrolle:** Das Fraunhofer IESE unterstützt Unternehmen jeder Größe bei der Definition und Einführung einer umfassenden Qualitätssicherungsstrategie für die Systementwicklung, z. B. auf der Basis von Fehlerstrommodellen oder Vorhersagemodellen für Prozess- und Produkteigenschaften.

- **Aufwands- und Kostenschätzung:** Für zuverlässige Aufwands- und Kostenschätzungen stehen z. B. die erfahrungs- und datengestützte CoBRA®-Methode oder die Function-Point-Methode (z. B. IFPUG- oder COSMIC-FFP-Methode) zur Verfügung.
- **Prozessmanagement und -verbesserung:** Bewährte Entwicklungsprozesse sind ein wichtiges Kapital eines Unternehmens. Die Prozess-experten des Fraunhofer IESE helfen bei der Modellierung, Definition, Analyse, Optimierung und Dokumentierung von Prozessen, stellen die Einhaltung von Prozessstandards sicher und bewerkstelligen die Implementierung kontinuierlicher Verbesserungsprogramme in der betrieblichen Praxis.
- **Prozess- und Produktassessments:** Bevor eine Optimierung vorgenommen werden kann, muss der Ist-Zustand möglichst exakt bestimmt werden. Das Fraunhofer IESE führt Assessments nach der bewährten Fraunhofer Assessment-Methode

(FAME®) durch und gewährleistet Standardkonformität z. B. nach ISO/IEC 15504 (SPiCE). Kundenspezifische Softwareprodukt-Assessments und die Unterstützung bei der Umsetzung von CMMI® und Six Sigma sind ebenfalls möglich. Gezielte Produktanalysen können u.a. mit dem flexiblen M-System vorgenommen werden.

- **Schulungen, Workshops und Seminare:** Das Schulungsangebot des Fraunhofer IESE versetzt Entscheidungsträger und Praktiker aus dem Bereich der Software- und Systementwicklung in die Lage, Messverfahren und Prozesstechnologie in Eigenregie anzuwenden. Das Angebot des Instituts umfasst ein- oder mehrtägige Veranstaltungen, die am Fraunhofer IESE oder direkt im Unternehmen abgehalten werden können. Themen sind beispielsweise Einführungskurse oder Assessoren-ausbildungen nach ISO/IEC 15504 sowie Kurse zu den Themen Produktmetriken, Empirische Studien oder Kostenschätzung.



## Testen und Inspektionen (TAI)

### Kontakt

Dr. Christopher Robinson-Mallett  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-22 36  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 christopher.robinson-mallett@iese.fraunhofer.de



Dr. Christopher Robinson-Mallett

### Herausforderung Software-Qualität

Anbieter qualitativ hochwertiger Software müssen sich fortwährend am Markt behaupten und sich immer neuen Kundenwünschen und wachsendem Marktdruck stellen: Zunehmende Systemkomplexität und kürzere Innovationszyklen bei fortwährend höchsten Ansprüchen an Qualität und Verlässlichkeit kennzeichnen aktuelle Entwicklungen. Vor diesem Hintergrund werden immer leistungsfähigere und wirtschaftliche Qualitätssicherungsmethoden erforderlich, die optimal an bewährte und neuartige Entwicklungsprozesse angepasst sind.

Das Fraunhofer IESE entwickelt leistungsfähige und kosteneffiziente Lösungen für die analytische Qualitätssicherung für die verschiedensten Anwendungsgebiete, von technischen, softwareintensiven Systemen bis zu Datenverarbeitungs- und Informationssystemen, die höchsten Ansprüchen gerecht werden. Zu diesem Zweck befasst sich das Fraunhofer IESE mit aktuellen Themen der Softwaretechnik und analysiert fortlaufend den Stand der Technik von Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement in der Softwareentwicklungsbranche:

- **Modellbasierte Produktentwicklung** integriert bewährte leistungsfähige Methoden der ingenieurmäßigen Hard- und Softwareentwicklung zu einem systemübergreifenden, kosteneffizienten Gesamtkonzept.
- **Product-in-the-Loop** kann ideal mit modellbasierter Produktentwicklung zu einem effizienten und flexiblen Softwareentwicklungsprozess kombiniert werden.

- **Verteilte technische Softwaresysteme** spielen eine zunehmend wichtige Rolle bei der Entwicklung technischer Produkte und verlangen nach neuartigen Konzepten und Strategien zur Integration.
- **Informationssysteme** spielen eine immer wichtigere Rolle im täglichen Leben, bei der Beschaffung von benötigten Informationen sowie bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen und -vorfällen.
- **Automatische Codegenerierung** wird mit dem zunehmenden Einsatz fortschrittlicher modellbasierter Entwicklungswerkzeuge und der Verfügbarkeit kostengünstiger und leistungsfähiger Hardware Einzug bis in die kritischsten Entwicklungsbereiche von Software finden.
- **Manuelle Analyse- und Entwicklungsmethoden** werden auch bei zunehmendem Automatisierungsgrad der Produktentwicklung ein wirtschaftliches und leistungsfähiges Mittel der Qualitätssicherung bleiben.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Unsere Forschungs- und Entwicklungsansätze aus den Bereichen des Qualitätsmanagement und der Softwaretechnik dienen der ingenieurmäßigen Verknüpfung fortschrittlicher Methoden mit speziellem Anwenderwissen zu praxistauglichen Prozessen. Dies ermöglicht Kostenersparnisse durch die Nutzung von Synergien aus der Kombination von Erfahrungswissen und neuesten Forschungserkenntnissen. Unsere Kernkompetenzen erlauben es, kurzfristig und zeitgerecht auf Kundenanforderungen zu reagieren:

- **Modellbasierte Qualitätssicherung:** Modellbasierte Entwicklung spart Zeit und Geld bei gleichbleibend hoher Qualität der Softwareprodukte. Ein leistungsfähiger, modellbasierter Softwareentwicklungsprozess verlangt nach einem ebenso leistungsfähigen, angepassten Qualitätssicherungsprozess.
- **Test-Automation:** Die Wiederverwendbarkeit von Testfällen und die automatische Protokollierung von Testdurchläufen stellen eine Grundvoraussetzung für einen leistungsfähigen Qualitätssicherungsprozess dar. Durch die Einführung angepasster Methoden und Werkzeugketten wird der Einsatz und die Optimierung von leistungsfähigen Testmethoden ermöglicht.
- **Planung, Anpassung und Verbesserung von Test- und Inspektionsprozessen:** Die Einführung neuartiger Entwicklungsmethoden und -paradigmen wird durch strukturelle Anpassungen existierender Entwicklungsprozesse unterstützt.
- **Zuverlässigkeitsmodellierung:** Basierend auf einem leistungsfähigen Softwareentwicklungs- und Qualitätssicherungsprozess lassen sich Aussagen bezüglich Zuverlässigkeit und Restfehlergehalt der Softwareprodukte ableiten. Diese Erkenntnisse erlauben die gezielte Produkt- und Prozessoptimierung.

## Produkte und Dienstleistungen

Das Fraunhofer IESE bietet ein umfassendes Angebot an Schulungs- und Unterstützungsmaßnahmen, um Test- und Inspektionsprozesse in Unternehmen zu optimieren und neu einzuführen:

- **Analyse und Strategieentwicklung:** Um eine effiziente Test- und Inspektionsstrategie für aktuelle Entwicklungsvorhaben zu erarbeiten, unterstützt das Fraunhofer IESE durch eingehende Analysen bestehender Praktiken und Prozesse bei der Konzeptentwicklung sowie bei der Auswahl, Anpassung und Integration innovativer Methoden.
- **Methodeneinführung und Prozessoptimierung:** Das Fraunhofer IESE steht mit Lösungen und Strategien zur Verfügung, die optimal an existierende Entwicklungsprozesse angepasst werden. Durch quantitative und qualitative Analysen beurteilen wir die tatsächlichen Auswirkungen neuer Methoden und Techniken auf die Qualität der Endprodukte

und greifen behutsam und optimierend in existierende Softwareentwicklungsprozesse ein.

- **Schulungen und Coaching:** Die erfolgreiche Entwicklung von qualitativ hochwertiger Software verlangt neben dem Einsatz hoch entwickelter Qualitätssicherungsmethoden und -prozesse vor allem eine hohe Expertise der Systementwickler. Das Fraunhofer IESE bietet Schulungen, Seminare und Workshops wunschgerecht und entsprechend aktuellen Erfordernissen, um den aktuellen Kenntnisstand unserer Kunden zu gewährleisten.
- **Konsortialforschung:** Das Fraunhofer IESE entwickelt zusammen mit Unternehmenskunden in vorwettbewerblichen Gemeinschaftsprojekten neue Konzepte, Strategien oder Methoden der Softwarequalitätssicherung. Partner aus Industrie und Wissenschaft bringen ihre Ideen und Erfahrungen in diese Arbeit ein und profitieren gemeinsam von den fortschrittlichen und leistungsfähigen Lösungen.



## Security und Safety (SAS)

### Kontakt

#### Security

Dr. Reinhard Schwarz  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-12 04  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99



Dr. Reinhard Schwarz

#### Safety

Bernhard Kaiser  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-12 03  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 bernhard.kaiser@iese.fraunhofer.de



Dr. Bernhard Kaiser

### Gefahr hat viele Gesichter – Sicherheit auch

Softwarebasierte Systeme steigern vielerorts die Produktivität und den Komfort, bringen jedoch auch Gefahren mit sich, sei es schlicht durch Versagen oder Fehlfunktion im praktischen Betrieb oder aufgrund mutwilliger Manipulation durch Dritte. Je komplexer die eingesetzte Technologie, desto schwieriger wird es, sämtliche auftretenden Sicherheitsprobleme zu überblicken und Systeme zu konstruieren, die sich einerseits als zuverlässig und betriebssicher erweisen (Safety) und andererseits Angriff-, Einbruch- und Manipulationsversuchen maximalen Widerstand entgegen setzen (Security).

Es ist oft mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden, konstruktionsbedingt unzuverlässige oder unsichere Systeme nachträglich zu stabilisieren oder abzusichern. Oberstes Ziel der Systementwicklung ist es daher, Security- und Safety-Anforderungen in möglichst frühen Phasen des Entwicklungsprozesses zu berücksichtigen und so Systeme mit »eingebauter« Sicherheit („Security und Safety by Construction«) zu realisieren. Das Fraunhofer IESE befasst sich hierzu praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Sicherheitsbezogenes Requirements Engineering** erhebt Systemanforderungen bzgl. Security und Safety vollständig und systematisch bzw. analysiert Systementwürfe quantitativ im Hinblick auf die Erfüllung solcher Anforderungen.

- **Entwurfs- und Konstruktionsmuster** unterstützen den Systemdesigner bei der Konzeption zuverlässiger und sicherer softwarebasierter Systeme.
- **Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysen** evaluieren Systeme unter individuell festgelegten Gesichtspunkten und Anforderungen.
- **Sicherheits-Assessments und Beratung** für normgerechte Systementwicklung, im Vorfeld einer Zertifizierung und zur Optimierung von Security und Safety in Eigenregie des Anwenders.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Durch ingenieurmäßige Verknüpfung neuer bzw. im Kundenauftrag weiterentwickelter Methoden des Software Engineering lassen sich die Synergien der verschiedenen Verfahren optimal nutzen, zum Beispiel:

- **Betriebsicherheit von Anfang an:** Analyse- und Designmodelle, Technologiebewertungen und geeignete Systemarchitekturen sorgen für reibungslos ablaufende (eingebettete) Systeme.
- **Belegbare Zuverlässigkeit:** Sicherheitsanalysen und Standardkonformitätstests zur quantitativen Feststellung einzelner Systemeigenschaften oder zur Beurteilung der allgemeinen Systemqualität.



- **Sicherheitsqualitätsmodelle:** Durchmusterung kritischer Hard- und Softwaresysteme nach relevanten Sicherheitseigenschaften.
- **Entwicklungsbegleitung:** Coaching durch Experten während sämtlicher Prozessphasen bei der Entwicklung safety- oder security-kritischer Systeme einschließlich der Möglichkeit zur Zertifizierung.
- **Sichere IT-Netzwerkstrukturen und Netzwerküberwachung:** Entwurf und Analyse sicherer Infrastrukturen mit werkzeuggestützter Schwachstellenerkennung.
- **Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysen:** Qualitative und quantitative Verfahren prüfen Systemdesigns nach maßgeschneiderten Prüfkriterien: Es werden Fehlerbäume (Komponenten- und Zustandsereignisfehlerbäume), FMEA und weitere Methoden angewandt und durch eigen- oder fremdentwickelte Werkzeuge unterstützt. Außerdem werden Trainings für diese Methode angeboten.
- **Prozess- und Produktbewertung:** Eingehende Assessments von Entwicklungsprozessen und resultierenden Produkten durch Experten des Instituts geben einen Einblick in das erreichte Sicherheitsniveau der Systementwicklung. Zur Vorbereitung auf eine Zertifizierung oder Standardkonformitätsevaluierung können einschlägige Standards berücksichtigt werden (z.B. IEC61508, 21 CFR Part 11).
- **Definition von Entwicklungsprozessen:** Das Fraunhofer IESE unterstützt Unternehmen bei der Konzeption von Entwicklungsprozessen für kritische Systeme mit besonderen Anforderungen an Zuverlässigkeit und Manipulationssicherheit.
- **Schulungen und Workshops:** Entscheidungsträger und Praktiker der Systementwicklung erfahren in speziellen Veranstaltungen alles zum Thema Security und Safety aus erster Hand, sodass sie künftige Fragestellungen der Zuverlässigkeit und Systemsicherheit in ihrem Unternehmen in Eigenregie angehen können.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist auch im Bereich der Sicherheit ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft, in vielfältiger Hinsicht, Entwicklungsprozesse zu optimieren und gleichzeitig Zuverlässigkeit und Sicherheit zu verbessern:

- **Sicherheitsaudits für aktive Netzwerkkomponenten:** Webserver, Router, Firewalls und Betriebssystemkonfigurationen müssen hohen Anforderungen insbesondere im Hinblick auf Manipulationssicherheit genügen. Werkzeuggestützte Verfahren des Fraunhofer IESE detektieren auch verdeckte Sicherheitslecks, die bei rein manueller Vorgehensweise trotz hohen Aufwands nicht gefunden würden.



## Erfahrungsmanagement (EM)

### Kontakt

Prof. Dr. Frank Bomarius  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-12 01  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 frank.bomarius@iese.fraunhofer.de



Prof. Dr. Frank Bomarius

### Erfahrungsgemäß erfolgreich

Erfahrung – gute und schlechte – ist in jedem Unternehmen vorhanden. Erfahrung ist in der Praxis erprobtes und bewährtes Wissen und damit unverzichtbares Hilfsmittel in der täglichen Arbeit eines Software- und Systementwicklers. Doch es genügt nicht, eine Erfahrung zu machen und persönlich darüber zu verfügen. Erfahrungswissen muss in geeigneter Form gespeichert, aufbereitet und bereit gestellt werden, um wirklich auch für andere nützlich zu sein. An dieser Stelle gibt es die meisten Defizite in der betrieblichen Praxis, denn zielorientiertes Erfahrungsmanagement (EM) erfordert sorgfältige Konzeption, eine systematische Herangehensweise und konsequente Arbeitsprozessintegration. Mit den richtigen Verfahren und Werkzeugen ist es problemlos möglich, Erfahrung, die im Arbeitsablauf ohnehin ständig anfällt, möglichst automatisch zu erfassen und zu speichern. Damit auch zahlreiche und möglicherweise sehr kleinteilige Erfahrungsbausteine für die menschliche Nutzung auf unaufdringliche Art und Weise zur Verfügung stehen, arbeitet das Fraunhofer IESE praxisorientiert an folgenden Schwerpunktthemen:

- **Wiederverwendung von Erfahrungswissen** vermeidet, dass im betrieblichen Ablauf bereits bewährte Verfahrensweisen aus Unkenntnis unterbleiben, das „Rad also immer wieder neu erfunden“ wird. Zudem beugt dies der Wiederholung bekannter Fehler vor.
- **Validierung von Erfahrung** erfasst den Anwendungskontext einer Erfahrung zusammen mit der Information, inwiefern sich diese Erfahrung praktisch bewährt hat. Dadurch wird die Übertragung auf einen neuen Anwendungsfall erleichtert.

- **Katalogisierung und Archivierung** verhindert, dass bei einer Vielzahl kleinteiliger Erfahrungen der Überblick verloren geht und der „Erfahrungsschatz“ letztlich zur nutzlosen Informationshalde wird.
- **Betriebswirtschaftliche Betrachtungen** stellen sicher, dass Erfahrungsmanagement im Unternehmen eine lohnende Investition in die Zukunft darstellt, z. B. durch Beschränkung auf relevante Kernthemen oder Senkung der Erfassungskosten.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Die Stärke der Software-Engineering-Forschung des Fraunhofer IESE kommt insbesondere bei unaufdringlich in den Produktivbetrieb integrierten Erfahrungsmanagementsystemen zum Tragen:

- **Prozess- und Werkzeugintegration:** Viele praktische Probleme und hoher Aufwand resultieren aus einem „Nebeneinander“ von System- oder Software-Entwicklungsprozess und Erfahrungsmanagement. Nahtlose Integration hingegen senkt den Aufwand, bewahrt den Überblick und vermeidet, dass vorhandene Erfahrung ungenutzt bleibt. Geschickte Werkzeugunterstützung ermöglicht notwendige Schritte des Erfahrungsmanagements wie z. B. Erfassung, Kategorisierung und Bereitstellung von Erfahrungswissen unaufdringlich und dennoch konsequent.
- **Skalierung und Anpassung:** Eine Lösung für alle Anwendungsszenarien kann es im Erfahrungsmanagement nicht geben, zu vielschichtig sind einerseits die Anforderungen

von Software- und Systementwicklern, andererseits die Voraussetzungen diverser Entwicklungsprozesse für die Einführung von Methoden und Werkzeugen. Hochwertige Ansätze zeichnen sich daher durch die Möglichkeit aus, zunächst mit geringerem Leistungsumfang zu beginnen und diesen nach den gegebenen Erfordernissen schrittweise zu erweitern.

- **Modellbasierte Entwicklung von EM-Systemen** erlaubt es, Anforderungsanalyse und Design eines Erfahrungsmanagement-Systems in weniger als einem Zehntel der Zeit zu bewerkstelligen als mit konventionellen Methoden.
- **Messprogramme:** Ein in den Arbeitsprozess integriertes Erfahrungsmanagement muss effizient gewartet werden, damit es stets einsatzbereit bleibt. Entsprechende Werkzeuge sammeln die zur Optimierung notwendigen Messdaten automatisch während der Benutzung. Einer technischen bzw. betriebswirtschaftlichen Verbesserung steht so nichts im Weg.

Erstellung speziell stark integrierter Erfahrungsmanagement-Systeme. Dies reicht von der Konkretisierung der Vision in Workshops über den Entwurf von Wissensmodellen, der Ausarbeitung intelligenter Features z. B. zur Informationssuche oder dem Clustering von Einträgen, der Festlegung der Architektur bis hin zur Evaluation und Wartung der implementierten Lösung.

- **Erfahrungsbasierte Informationssysteme (EbIS):** Über die rein methodische Kompetenz hinaus realisiert das Fraunhofer IESE komplette erfahrungsbasierte Informationssysteme im Kundenauftrag. Zu deren Aufbau kommt die institutseigene Produktlinie INTERESTS zum Einsatz, welche volle Skalierbarkeit mit dem Vorzug individuell anpassbarer Benutzerschnittstellen verbindet.
- **EM-Produkte für den Mittelstand:** Kleine und mittelständische Unternehmen profitieren in beson-

derem Maß von Erfahrungswissen im richtigen Augenblick. Mit der speziell für KMUs abgestimmten EM-Lösung MIMIR des Fraunhofer IESE entsteht eine mitwachsende Wissensbasis für verschiedenste Anwendungen.

- **Wissensakquisition:** Mit Hilfe der EM-Experten des Fraunhofer IESE wird die Gewinnung von Erfahrungswissen einfacher und effizienter, z. B. durch Post-Mortem-Analysen zur Erfassung von Erfahrungen aus zurückliegenden Ereignissen. Das Ziel ist eine möglichst weitgehende Automatisierung der Wissensakquisition.
- **Schulungen und Workshops:** Im Seminar Wissensmanagement erfahren Praktiker aus Industrie und Dienstleistungsbranchen von den EM-Spezialisten des Fraunhofer IESE, wie sie das Wissen ihres Unternehmens für eine effektive Nutzung erkennen, aufbereiten und nutzen.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE bietet ein umfassendes Spektrum der Unterstützung für Software- und Systementwickler, um EM-Systeme effizient aufzubauen und die unternehmenseigenen Erfahrungen damit systematisch zu erfassen, zu pflegen und Gewinn bringend zu nutzen:

- **Methodische Konzeption von EM-Systemen:** Das Fraunhofer IESE bietet sämtliche Leistungen zur



## Weiterbildung und Training (EAT)

### Kontakt

Dr. Patrick Waterson  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-15 01  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-15 99  
 patrick.waterson@iese.fraunhofer.de



Dr. Patrick Waterson

### Vorsprung durch Kompetenzentwicklung

Besonders in hoch innovativen Industriezweigen sind stets aktuelle Kenntnisse und Kompetenzen die entscheidenden Einflussgrößen für die Konkurrenzfähigkeit auf dem Markt. Das Fraunhofer IESE entwickelt, erprobt und evaluiert bedarfsgerechte und systematische Qualifizierungslösungen für SE Professionals. Dabei stehen Ansätze im Mittelpunkt, die zeitnahe, flexibles, arbeitsprozessintegriertes und technologiegestütztes Lernen ermöglichen.

- **Planung, Konzeption und Umsetzung von Qualifikationsmaßnahmen:** Systematische Bedarfsanalysen, Skill Profiling und die Analyse der bestehenden Weiterbildungskultur in einem Unternehmen legen die Basis zur passgenauen Konzeption und Entwicklung von Trainings, Lernmaterialien und eContent für netzbasierte Settings.
- **Evaluation und Optimierung von Qualifizierungsprozessen, -maßnahmen und -medien:** Wirksame Qualifizierung muss organisational und technologisch in den jeweiligen Anwendungskontext integriert werden. Begleitende Evaluation, Technikakzeptanzuntersuchungen und Kosten-Nutzen-Analysen tragen zur Verankerung im Unternehmen und zur kontinuierlichen Verbesserung der gewählten Ansätze bei.
- **Konzeption und Entwicklung von Benutzerdokumentationen:** Softwaredokumentationen werden so konzipiert und gestaltet, dass mit Hilfe von Single Source Publishing sowohl verschiedene Arten von Hilfesystemen als auch Lernmedien zur Einführung in die Benutzung der beschriebenen Software effizient entwickelt werden können.

### Kompetenz

Die Stärke der angewandten Forschung des Fraunhofer IESE liegt in der Neuz- bzw. Fortentwicklung von Methoden des SE und ihrer Anpassung und Erprobung im Praxisfeld. Im Zentrum stehen dabei immer die Anforderungen des Kunden und der jeweiligen Problemstellung:

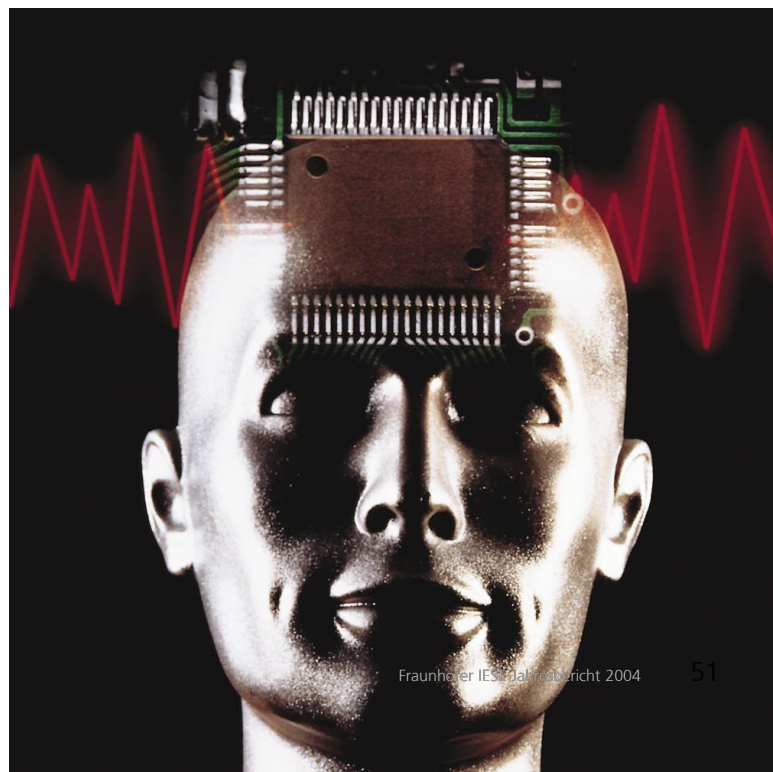
- **Lernkursentwicklung und Prozess-Engineering:** Ausgehend von der Anforderungsanalyse und der Eingrenzung des Qualifikationsbedarfs werden Qualifizierungsprogramme, (vorwiegend elektronische) Lernmaterialien und Dokumentationen ingenieurmäßig konzipiert, realisiert und evaluiert. Mit dieser Vorgehensweise lassen sich auch bestehende Entwicklungsprozesse von Bildungsprogrammen und Lernsoftware sowie Dokumentationen analysieren und optimieren.
- **Rapid Development:** Systematische Wiederverwendung bestehender Materialien und Medien ermöglichen die kurzfristige Produktion hochwertiger Lernsysteme und Benutzungshilfen ohne Qualitätseinbußen.

- **Anwenderunterstützung und Hilfesysteme:** Auf der Basis strukturierter Techniken entstehen multimediale und klassische Materialien zur Benutzerunterstützung und -anleitung. Hilfesysteme und Softwareanleitungen können mittels DocBook, DITA oder vergleichbarer Verfahren entwickelt werden.
- **Zielorientierte Evaluation:** Bewährte Verfahren des empirischen Software Engineering (wie z. B. Goal Question Metric, GQM) werden an konkrete Messaufgaben adaptiert und geben einen quantitativen Einblick in die Leistung von Lern- oder Hilfesystemen bzw. ermöglichen gezielte Verbesserungen im Bezug auf die Gestaltung und Durchführung von Qualifikationsprozessen.
- **Prozessentwicklung und -verbesserung:** Das Fraunhofer IESE bietet Unternehmen mit eigener Entwicklungsabteilung für Lernsoftware und Dokumentation die Analyse und Verbesserung ihrer Entwicklungsprozesse mittels IntView, der integrierten Entwicklungsmethodik zur zeitgleichen Berücksichtigung aller Dimensionen der Lernkursentwicklung und -dokumentation.
- **Unterstützung bei der Produktwahl:** In vielen Fällen liegen bereits ausgefeilte Lösungen für bestimmte Trainings- oder Weiterbildungsprobleme vor, kostspielige Eigenentwicklungen erübrigen sich. Das Fraunhofer IESE vergleicht verfügbare Produkte des Marktes systematisch und findet das beste Lernsystem für spezielle Aufgabenstellungen.
- **Softwaredokumentation und -schulung:** Das Fraunhofer IESE konzipiert, evaluiert und entwickelt alle Arten von Softwaredokumentation, -benutzerhilfen und -schulungsmaterialien einschließlich der Konfiguration von Entwicklungs-umgebungen, Inhaltsentwicklung, Produkttests und Auslieferung.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE entwickelt und evaluiert maßgeschneiderte Lösungen für die Aus- und Weiterbildung im Softwarebereich und zur Produktunterstützung.

- **Lernkursentwicklung und -evaluierung im Kundenauftrag:** Das Leistungsspektrum des Fraunhofer IESE umfasst die volle Bandbreite von der Anforderungs- und Bedarfsermittlung über die Konzeption von Bildungsprogrammen bis hin zur Inhaltserstellung, Implementierung und Evaluierung / Qualitätssicherung.





Automobil- und Transportsysteme	54
Telekommunikation, Telematik und Service-Provider	56
Medizintechnik	58
Informationssysteme und Öffentlicher Sektor	60

## Automobil- und Transportsysteme

### Kontakt

Ralf Kalmar  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 03  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99  
 ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



Ralf Kalmar

### Softwaretechnologie für eine bewegte Welt

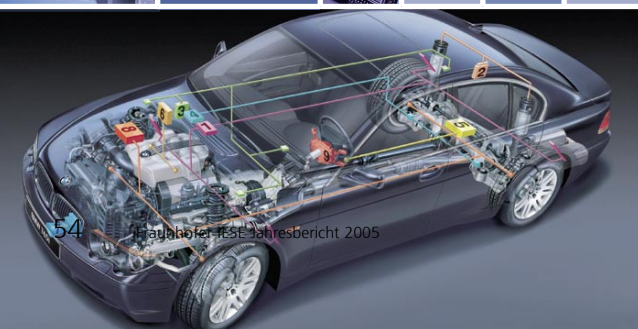
Das Fraunhofer IESE unterhält derzeit vier Geschäftsfelder, welche sich auf die Anwendung der in den Fachabteilungen erarbeiteten Technologien sowie auf deren Breitereinführung spezialisiert haben. Sie machen den unterschiedlichen Branchen und Anwendungsdomänen das gesamte Forschungsspektrum des Instituts zugänglich.

Weit über 90% aller hergestellten Mikroprozessoren werden nicht etwa in »sichtbare« Personalcomputer oder Serverrechner eingebaut, sondern sind in den unzähligen rechnergesteuerten Geräten verborgen (»eingebettet«), die uns täglich umgeben. Das Geschäftsfeld »Automobil- und Transportsysteme« richtet sich speziell an den Kreis der Hersteller und Anwender eingebetteter Systeme vorwiegend für die Anwendungsdomänen Kraftfahrzeug- und Eisenbahntechnologie sowie Luft- und Raumfahrt. Sie stehen aufgrund zunehmender Komplexität, Funktionsvielfalt und Vernetzung vor wachsenden He-

erausforderungen. Gleiches gilt für die Hersteller von Industriemaschinen und elektronischen Einrichtungen für den privaten und geschäftlichen Einsatz, die auf integrierte Rechnersteuerungen zwingend angewiesen sind.

Die Anforderungen an die vielfältig verwendeten eingebetteten Systeme sind zahlreich und oft nur schwer vereinbar. Die Systeme sollen einerseits immer kleiner und preiswerter werden, andererseits eine Vielzahl an Funktionen möglichst zuverlässig ausführen können. Dabei entstehen nicht selten komplexe Netzwerke aus Einzelsystemen (ein Mittelklassefahrzeug enthält heute z. B. bereits über 100 elektronische Steuergeräte), die verlässlich betrieben und problemlos gewartet werden sollen.

Auch die Herangehensweise bei der Entwicklung hat sich gewandelt: Wie in anderen Ingenieurdisziplinen werden umfangreiche Anlagen selten aus einer Hand konzipiert und gebaut. Durch Zukauf und Unterbeauftragung von Teilsystemen und -komponenten ergeben sich jedoch neue Verfahrensaspekte, denen es Rechnung zu tragen gilt.





## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Hersteller und Anwender bzw. Integratoren eingebetteter Systeme für Fahrzeug- und Transportsysteme in allen Phasen der Software- und Systementwicklung. Konsistente und rationelle Vorgehensweisen kennzeichnen die Arbeit unseres Instituts, welche die wissenschaftlichen Erkenntnisse der aktuellen Forschung in die betriebliche Praxis transferiert:

- **Prozessassessments und messdatenbasierte Verbesserungsprogramme** ermöglichen Optimierungsschritte an Entwicklungsprozessen auf der Basis empirischer Erkenntnisse. So lassen sich auch sonst quantitativ schwer fassbare Aspekte wie Methodeneffizienz und -akzeptanz objektiv erfassen und bewerten.
- **Software-Produktlinien** helfen, die Produktvielfalt zu erhöhen, gleichzeitig Ressourcen durch konsequente Wiederverwendung zu sparen und Entwicklungsprozesse bei konstanter Qualität zu rationalisieren.
- **Requirements- und Usability-Engineering** schafft die Basis dafür, dass ein System einen festgelegten Leistungsanspruch aller nichtfunktionaler Eigenschaften nachweislich erfüllt und effizient zu verwenden ist.

- **Kontinuierliche Testverfahren und systematische Inspektionen** integrieren die obligatorische Qualitätssicherung in den laufenden Entwicklungsprozess. Gegenüber einer Qualitätssicherung am Ende der Systementwicklung ergeben sich deutliche Kostenvorteile durch frühere Fehlerbeseitigung und optimierte Abläufe.
- **Unterauftragnehmer-Management** minimiert Risiken beim Zukauf und der Integration externer Komponenten (COTS – Commercial-off-the-Shelf).
- **Systemanalysen und Architekturbewertungen** gewährleisten betriebsfeste, manipulationssichere und langlebige Systeme.
- **Gutachten und Technologieevaluation** bestätigen Prozess- und Systemqualität nach internationalen Normen und helfen, innovative Produktideen zu realisieren.

## Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist der Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft, Entwicklungsprozesse zu optimieren, die Produktvielfalt zu erhöhen und gleichzeitig die Qualität zu sichern:

- Mit **PuLSE® – Product Line Software Engineering** setzen unsere Kunden in Sachen Konzeption von Produktlinien auf Markenqualität. Geringere Stückkosten durch stark verminderten Entwicklungsaufwand zahlen sich gegenüber der Einzelentwicklung von Systemen schnell aus.
- Systematische Überprüfungen im Zuge von Assessments stehen mit **FAME®, der Fraunhofer Assessment-Methode**, auf einer soliden ingenieurwissenschaftlichen Grundlage. Sie zeigen das Verbesserungspotenzial einer Organisation auf der Basis empirischer Daten aus dem laufenden Betrieb exakt auf.
- **Kennzahlensysteme** machen bislang allenfalls abschätzbare abstrakte Produkt- und Prozesseigenschaften wie z. B. »Wartbarkeit« oder »Verlässlichkeit« quantitativ erfassbar. Vergleichbare Kennzahlen eröffnen weit reichende Verbesserungs- und Anpassungsmaßnahmen, deren Auswirkungen wiederum genau bestimmt werden können – aufwändige »Trial and Error«-Verfahren können zugunsten exakter mathematischer Methoden entfallen.

## Telekommunikation, Telematik und Service-Provider

### Kontakt

Dr. Volker Hübsch  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 02  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99  
 volker.huebsch@iese.fraunhofer.de



Dr. Volker Hübsch

### Vertrauen in kritische Systeme

Das Fraunhofer IESE unterhält derzeit vier Geschäftsfelder, welche sich auf die in den wissenschaftlichen Abteilungen erarbeiteten Technologien sowie auf deren Breitereinführung spezialisiert haben. Sie machen den unterschiedlichen Branchen und Anwendungsdomänen das gesamte Forschungsspektrum des Instituts zugänglich.

Für den schnellen und vor allem reibungslosen Ablauf moderner Produktions- und Geschäftsprozesse ist fehlerfreie Informationsverarbeitung von besonderer Bedeutung. Software und die Systeme der IT-Infrastrukturen müssen unter allen Umständen korrekt funktionieren, zumal von steigender Abhängigkeit aller Branchen von Informations- und Kommunikationstechnologie auszugehen ist. Die Anwendungsdomänen Telekommunikation, Telematik und Service-Provider erfordern somit Systemumgebungen, die nicht nur in hohem Maße skalierbar, verfügbar, wartbar und flexibel, sondern auch besonders sicher und zuverlässig sind.

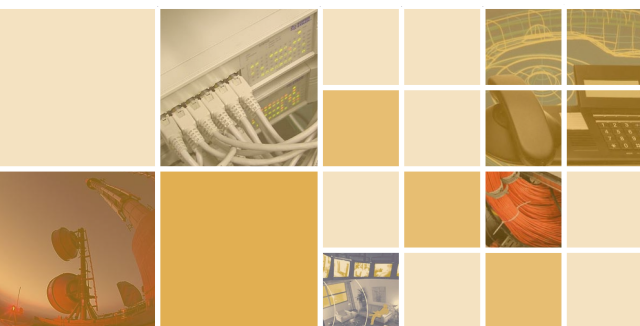
Wenn bereits geringe Fehlfunktionen erhebliche Auswirkungen haben können und die zu konzipierenden Systeme

sehr komplex sind, kommt nur eine ingenieurmäßige, systematische Herangehensweise zu deren Entwicklung in Betracht. Zu groß ist die Gefahr schwerer finanzieller Schäden, wenn z. B. Telefon- oder Energienetze plötzlich zusammenbrechen oder Service-Provider ihre Dienstleistungen aufgrund eines Ausfalls der Datennetze zeitweise nicht anbieten können.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Zulieferer und Anbieter von Komponenten und Geräten in den Bereichen Telekommunikation und Telematik für unterschiedlichste Anwendungsgebiete in allen Phasen der Software- und Systementwicklung. Weiterhin unterstützen wir Service-Provider bei der Konzeption, Absicherung und Implementierung ihrer Infrastrukturdienste auf dem Gebiet der Informations- und Telekommunikationstechnologie.

Besonderes Augenmerk legen wir hierbei auf die Manipulationssicherheit (Security) von Datennetzen und Diensten, denn maximaler Schutz vor Angriffen spielt für unsere Kunden der angesprochenen Anwendungsdomänen eine zentrale Rolle.



Konsistente und rationelle Vorgehensweisen kennzeichnen die Arbeit unseres Instituts, welches die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse in die betriebliche Praxis transferiert:

- **Security-Audits und Werkzeuge zur Schwachstellenanalyse** decken mögliche Sicherheitsprobleme in Software und softwarebasierten Systemen bereits während des Entwicklungsprozesses auf. Das Konzept der »Security by Construction« bietet mehr Schutz bei geringeren Kosten als die nachträgliche Absicherung bestehender Systeme.
- **Prozess-Assessments und messdatenbasierte Verbesserungsprogramme** ermöglichen Optimierungsschritte an Entwicklungsprozessen auf der Basis empirischer Erkenntnisse. So lassen sich auch sonst quantitativ schwer fassbare Aspekte wie Methodeneffizienz und -akzeptanz objektiv erfassen und bewerten.
- **Software-Produktlinien** helfen, die Produktvielfalt zu erhöhen, gleichzeitig Ressourcen durch konsequente Wiederverwendung zu sparen und Entwicklungsprozesse bei konstanter Qualität zu rationalisieren.
- **Requirements- und Usability-Engineering** schafft die Basis dafür, dass ein System einen festgelegten Leistungsanspruch der funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften nachweislich erfüllt und effizient zu verwenden ist.

- **Systematisches Erfahrungsmanagement** stellt erprobtes und bewährtes Wissen und damit ein unverzichtbares Hilfsmittel in der täglichen Arbeit eines Software- und Systementwicklers zur Verfügung.
- **Kontinuierliche Testverfahren und systematische Inspektionen** integrieren die obligatorische Qualitätssicherung in den laufenden Entwicklungsprozess. Gegenüber einer Qualitätssicherung am Ende der Systementwicklung ergeben sich deutliche Kostenvorteile durch frühere Fehlerbeseitigung und optimierte Abläufe.

### Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist der Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft, Entwicklungsprozesse zu optimieren, die Sicherheit zu erhöhen und gleichzeitig das Qualitätsniveau zu halten:

- Sicherheitsaudits für aktive Netzwerkkomponenten wie z. B. Webserver, Router, Firewalls und Betriebssystemkonfigurationen müssen in modernen Produktivumgebungen hohen Anforderungen insbesondere im Hinblick auf Manipulationssicherheit genügen. Werkzeuggestützte Verfahren des Fraunhofer IESE, z. B. mittels **CROCODILE®**, dem **Cisco Router**

**Configuration Diligent Evaluator**, detektieren auch verdeckte Sicherheitslecks, die bei rein manueller Vorgehensweise trotz hohen Aufwands nicht gefunden würden.

- Systematische Überprüfungen der Entwicklungsprozesse im Zuge von Assessments stehen mit **FAME®**, der **Fraunhofer Assessment-Methode**, auf einer soliden ingenieurwissenschaftlichen Grundlage. Sie zeigen das Verbesserungspotenzial einer Organisation aus dem laufenden Betrieb exakt auf.
- Mit **PuLSE – Product Line Software Engineering®** setzen unsere Kunden in Sachen Konzeption von Produktlinien auf Qualität. Geringere Stückkosten durch stark verminderten Entwicklungsaufwand zahlen sich gegenüber der Einzelentwicklung von Systemen schnell aus; zudem sind neue Produktvarianten schneller marktreif.
- Requirements-Engineering leicht gemacht mit **USPIRE - Usable Software Products Based on Innovative Requirements Engineering**. Das Verfahren integriert die Bedürfnisse und Unternehmensziele industrieller Auftraggeber bei geringstmöglichem Aufwand. Die anwenderzentrierte Vorgehensweise bewirkt hohen Gebrauchswert und große Akzeptanz der entstehenden Systeme und garantiert so höchste Kundenzufriedenheit.

# Medizintechnik

## Kontakt

Christian Denger  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 96  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99  
 christian.denger@iese.fraunhofer.de



Christian Denger

### Softwarebasierte Systeme für Gesundheit und Lebensqualität

Der Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie in der Medizin hat die Möglichkeiten für Diagnose und Therapie revolutioniert und völlig neue Wege der Vorbeugung und Behandlung schwerwiegender Erkrankungen eröffnet. Computergesteuerte Roboter operieren unter schwierigsten Bedingungen mit einer Präzision, die ein menschlicher Chirurg nie erreichen könnte. Ungezählte eingebettete Systeme in Behandlungs- und Überwachungsgeräten steuern und kontrollieren diverse medizinische Parameter, warnen bei kritischen Zuständen und leiten Gegenmaßnahmen ein. Rechnergestützte bildgebende Verfahren in der Röntgen- und Strahlendiagnostik übertreffen in Punkto Detailtreue und Verarbeitungsgeschwindigkeit alle bisherigen Ansätze und erlauben die Verarbeitung in Echtzeit, wo früher lange Wartezeiten die Regel waren.

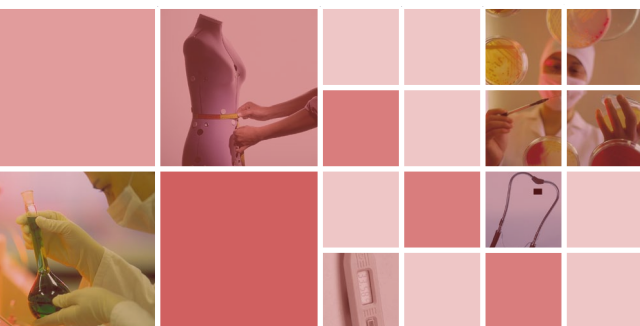
Durch softwarebasierte Medizinsysteme können Diagnosen früher und genauer gestellt werden als je zuvor. Therapeutische Maßnahmen sind besser zu planen und belasten den Patienten weniger – vorausgesetzt, die eingesetzten Rechner und die erforderliche Software arbeiten absolut korrekt und

zuverlässig. In kaum einem anderen Bereich des täglichen Lebens ist Computertechnologie so nah am Menschen, und entsprechend gravierend können sich Fehler auswirken. Schon kleinste Unzulänglichkeiten, die z. B. in einer Büroanwendung allenfalls lästig wären, können in der Medizintechnik tödliche Folgen haben – mit allen Konsequenzen wie z. B. weit reichenden Haftungsfolgen und Vertrauensverlust in eine an sich viel versprechende Technik.

### Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Hersteller softwarebasierter Systeme auf dem Gebiet der Medizintechnik in allen Phasen der Systementwicklung und unterstützt Zulieferer und Unterauftragnehmer bei der Planung, Erstellung und Prüfung von hoch zuverlässigen Komponenten für medizinische Geräte und Einrichtungen.

Besonderes Augenmerk legen wir hierbei auf Zuverlässigkeit und Fehlerfreiheit der Systeme für Diagnose und Therapie, denn in jedem einzelnen Fall können Menschenleben von deren korrekter Funktion abhängen. Auch Benutzerfreundlichkeit bedeutet einen Sicherheitsgewinn, da sie das Risiko von Fehlbedienung minimiert. Nicht zuletzt herrscht auf dem Markt für Medizintechnik ein harter Wettbewerb, in dem Unternehmen nur mit rationellen Entwicklungs- und Fertigungsmethoden bestehen.



Konsistente und rationelle Vorgehensweisen kennzeichnen die Arbeit unseres Instituts, welches die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse in die betriebliche Praxis transferiert:

- **Sicherheitsqualitätsmodelle** erlauben die Durchmusterung kritischer Hard- und Softwaresysteme nach relevanten Sicherheitseigenschaften.
- **Entwicklungsbegleitung** z. B. in Form von Coaching durch Experten während sämtlicher Prozessphasen bei der Entwicklung safety-kritischer Systeme gewährleistet die Anwendung neuester Entwicklungsmethoden einschließlich der Möglichkeit zur Zertifizierung.
- **Requirements- und Usability-Engineering** schafft die Basis dafür, dass ein System einen festgelegten Leistungsanspruch der funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften nachweislich erfüllt sowie effizient und bedienungssicher zu verwenden ist.
- **Kontinuierliche Testverfahren und systematische Inspektionen** integrieren die obligatorische Qualitätssicherung in den laufenden Entwicklungsprozess. Gegenüber einer Qualitätssicherung am Ende der Systementwicklung ergeben sich deutliche Kostenvorteile durch frühere Fehlerbeseitigung und optimierte Abläufe.
- **Prozessassessments und messdatenbasierte Verbesserungsprogramme** ermöglichen Optimierungsschritte an Entwicklungsprozessen auf der Basis empirischer Erkenntnisse. So lassen sich auch sonst quantitativ schwer fassbare Aspekte wie Methodeneffizienz und -akzeptanz objektiv erfassen und bewerten.

- **Software-Produktlinien** helfen, die Produktvielfalt zu erhöhen, gleichzeitig Ressourcen durch konsequente Wiederverwendung zu sparen und Entwicklungsprozesse bei konstanter Qualität zu rationalisieren.
- **Unterauftragnehmer-Management** minimiert Risiken beim Zukauf und bei der Integration externer Komponenten (COTS – Commercial-off-the-Shelf).

### Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft Anbietern und Entwicklern medizintechnischer Systeme, leistungsfähige und betriebssichere Einheiten rationell zu konzipieren und herzustellen:

- **Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalysen** durch qualitative und quantitative Verfahren prüfen Systemdesigns nach maßgeschneiderten Prüfkriterien: Fehlerbäume (Komponenten- und Zustandereignisfehlerbäume), FMEA und weitere Methoden kommen zur Anwendung. Diese Prüfungen verlaufen durchgehend werkzeuggestützt.
- Systematische Überprüfungen der Entwicklungsprozesse im Zuge von Assessments stehen mit **FAME®**, **der Fraunhofer Assessment-Methode**, auf einer soliden ingenieurwissenschaftlichen Grundlage. Sie zeigen das Verbesserungspotenzial einer Organisation aus dem laufenden Betrieb exakt auf.

- Eingehende Assessments von Entwicklungsprozessen und resultierenden Produkten durch Experten des Instituts im Rahmen einer **Prozess- und Produktbewertung** geben einen Einblick in das erreichte Sicherheitsniveau der Systementwicklung. Zur Vorbereitung auf eine insbesondere im medizinischen Bereich aus Zulassungsgründen entscheidende **Zertifizierung** oder Standardkonformitätsevaluierung können einschlägige Standards berücksichtigt werden.
- Mit **PuLSE® – Product Line Software Engineering** setzen unsere Kunden in Sachen Konzeption von Produktlinien auf Qualität und profitieren von geringeren Stückkosten und schnellerer Marktreife neuer Produkte.
- Requirements-Engineering leicht gemacht mit **USPIRE - Usable Software Products Based on Innovative Requirements Engineering**. Das anwenderzentrierte Verfahren integriert die Bedürfnisse und Unternehmensziele industrieller Auftraggeber bei geringstmöglichem Aufwand.

# Informationssysteme und Öffentlicher Sektor

## Kontakt

### Informationssysteme

Michael Ochs  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 04  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99  
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

### Öffentlicher Sektor

Petra Steffens  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 60  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-15 99  
 petra.steffens@iese.fraunhofer.de



Petra Steffens

## Wirtschaft und Verwaltung im Informationszeitalter

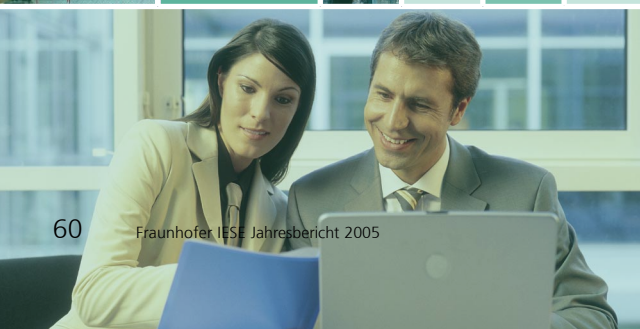
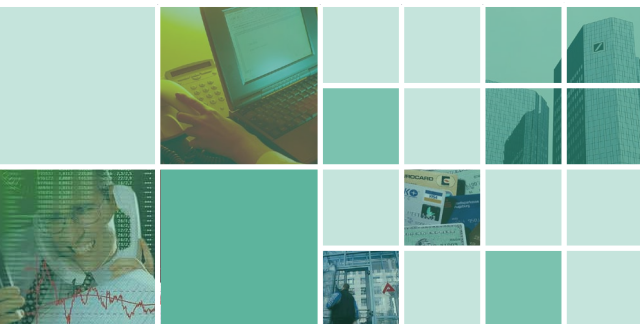
Informationssysteme durchdringen unser Alltagsleben in unterschiedlichen Ausprägungen. Vor allem im E-Commerce- und E-Business-Bereich wickeln Online-Shops, Auktionsplattformen und Banken- bzw. Börsensysteme und insbesondere innerbetriebliche Informationssysteme wie z. B. ERP und CRM täglich Millionen von Transaktionen ab. Betreiber wie auch Anwender nehmen von der Technik der hoch komplexen softwarebasierten Systeme und deren vielschichtigen Wechselwirkungen kaum Notiz, und doch ist das moderne Geschäftsleben ohne funktionale, sichere und benutzerfreundliche Software im Hintergrund schlicht undenkbar. Parallel zur Ausweitung des elektronischen Geschäftsverkehrs sind auch Einrichtungen des Öffentlichen Sektors und deren Entwicklungspartner dabei, die Effizienz und Qualität von Verwaltungsprozessen und Dienstleistungsangeboten unter Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologie zu optimieren.

Funktionieren Informationssysteme oder eGovernment-Lösungen reibungslos, ist der Nutzen unübersehbar. Wenn jedoch bereits geringe Fehlfunktionen

erhebliche Auswirkungen haben können und die zu konzipierenden Systeme sehr komplex sind, kommt nur eine ingenieurmäßige Herangehensweise in Betracht. Zu groß ist die Gefahr erheblicher finanzieller Schäden, unabsehbarer Rechtsfolgen oder lang anhaltender Vertrauens- oder Imageverluste, wenn z. B. Banküberweisungen fehlgeleitet werden oder elektronisch bearbeitete Steuerformulare in falsche Hände gelangen.

## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Organisationen, die betriebliche Informationssysteme entwickeln, warten und einsetzen, bei der Konzeption, Implementierung, Qualitätssicherung und Einführung mit dem Ziel, die Kosteneffizienz der Entwicklungsprozesse der Informationssysteme sowie der von diesen automatisierten Geschäftsprozesse zu steigern. Ebenso sind die Erreichung einer verbesserten Qualität von Software und Dienstleistungen sowie schnellere Marktreife wesentliche Ziele des Fraunhofer IESE. Hier reicht die Bandbreite unserer Kunden von Banken und Versicherungen bis hin zu Unternehmen, die webbasierte Dienstleistungen anbieten.



te oder ERP-Systeme anbieten. Nicht zuletzt ist das Fraunhofer IESE kompetenter Partner des Öffentlichen Sektors, wenn es um die schrittweise Transition konventionell abgewickelter Verwaltungsprozesse und -dienstleistungen hin zu modernen, benutzerzentrierten Abläufen des eGovernment geht.

Besonderes Augenmerk legen wir hierbei auf die Erfüllung der hohen Qualitätsansprüche z. B. im Hinblick auf Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und Wartbarkeit, welche die softwarebasierten Systeme der genannten Anwendungsdomänen auszeichnen.

Konsistente und rationelle Vorgehensweisen kennzeichnen die Arbeit unseres Instituts, welches neueste valide wissenschaftliche Erkenntnisse in Kombination mit Best Practices in die betriebliche Praxis transferiert:

- **Prozessassessments und messdatenbasierte Verbesserungsprogramme** ermöglichen Optimierungsschritte an Entwicklungsprozessen auf der Basis empirischer Erkenntnisse. So lassen sich auch sonst quantitativ schwer fassbare Aspekte wie Methodeneffizienz und -akzeptanz objektiv und transparent erfassen und bewerten.
- **Software-Produktlinien** helfen, die Produktvielfalt zu erhöhen, gleichzeitig Ressourcen durch konsequente Wiederverwendung zu sparen und Entwicklungsprozesse bei konstanter Qualität zu rationalisieren.
- **Requirements- und Usability-Engineering** schafft die Basis dafür, dass ein System ein festgelegtes Leistungsprofil der funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften nachweisbar erfüllt und effizient zu verwenden ist.

- **Kontinuierliche Testverfahren und systematische Inspektionen** integrieren die obligatorische Qualitätssicherung in den laufenden Entwicklungsprozess. Gegenüber einer Qualitätssicherung am Ende der Systementwicklung ergeben sich deutliche Kostenvorteile durch frühere Fehlerbeseitigung und optimierte Abläufe.
- **Management der Beschaffung von Third-Party-Software**, die sowohl über die Entwicklung durch Unterauftragnehmer als auch über Commercial-off-the-Shelf-Produkte bereitgestellt werden kann. Beide Wege enthalten Risiken – wir minimieren diese Risiken bei Zukauf und Unterbeauftragung entlang der betroffenen Prozesskette.

### Produkte und Dienstleistungen

Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE hilft, Informationssysteme in allen Bereichen von Industrie und Wirtschaft zu etablieren und erarbeitet für öffentliche Einrichtungen effiziente Lösungen im vollelektronischen Geschäftsverkehr:

- Werkzeuggestützte Verfahren des Fraunhofer IESE zur Prüfung aktiver Netzwerkkomponenten, z. B. mittels **CROCODILE®**, dem **Cisco Router Configuration Diligent Evaluator**, detektieren auch verdeckte Sicherheitslecks, die bei rein manueller Vorgehensweise trotz hohen Aufwands nicht gefunden würden.
- Systematische Überprüfungen der Entwicklungsprozesse im Zuge von Assessments stehen mit **FAME®**, der **Fraunhofer Assessment-Methode**, auf einer soliden ingenieur-

wissenschaftlichen Grundlage. Sie zeigen das Verbesserungspotenzial einer Organisation aus dem laufenden Betrieb exakt auf.

- Mit **PuLSE® – Product Line Software Engineering** setzen unsere Kunden in Sachen Konzeption von Produktlinien auf Qualität und profitieren von geringeren Stückkosten und schnellerer Marktreife neuer Produkte.
- Requirements-Engineering leicht gemacht mit **USPIRE – Usable Software Products Based on Innovative Requirements Engineering**. Das anwenderzentrierte Verfahren integriert die Bedürfnisse und Unternehmensziele industrieller Auftraggeber bei geringstmöglichem Aufwand.
- **Blended Learning** vermittelt Entscheidungsträgern und Praktikern der Software- und Systementwicklung in Online- und Präsenzveranstaltungen mit angeschlossenem Coaching in konkreten Projekten z. B. alles zum Thema *Unified Modeling Language*. Hier wird mit Wissen aus erster Hand die Grundlage zur ingenieurmäßigen Entwicklung firmeneigener Systeme in Eigenregie gelegt.





Infotainment-Systeme in Kraftfahrzeugen – Produktlinientechnologie bei der Blaupunkt GmbH	64
Blended Learning zur Einführung objektorientierter Entwicklungsmethoden bei der Robert Bosch GmbH	66
ESSaRel – Embedded Systems Safety and Reliability Analyser	69
Softwarebasierte Produkte und Dienstleistungen für das Virtuelle Büro der Zukunft	71
Function-Point-basierte Aufwandsschätzung für Software-Entwicklung im öffentlichen Bereich	74
CBTesten – Komponentenbasierte Testverfahren	77
Softwarequalität nach Maß – Definition effizienter Qualitätsstrategien	80

# Infotainment-Systeme in Kraftfahrzeugen – Produktlinientechnologie bei der Blaupunkt GmbH

## Kontakt

Dr. Dirk Muthig  
Telefon: +49 (0) 631/68 00-13 02  
Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



Dr. Dirk Muthig

## Ausgangssituation

Infotainment-Systeme von heutigen Fahrzeugen unterliegen starkem Kosten- und Konkurrenzdruck; ihr Funktionsumfang und die damit verbundene Komplexität steigen gleichzeitig stetig an. Individuelle Produkte sind für jeden Fahrzeugtyp selbstverständlich. Um in diesem Umfeld erfolgreich zu bestehen, müssen Aufwand, Komplexität und damit Entwicklungskosten von Produkten durch konsequente Wiederverwendung gesenkt werden.

## Projektgegenstand

Produktlinienansätze sind hier im Allgemeinen ein probates Mittel. Die Ausgestaltung eines praxistauglichen Produktlinienansatzes und effiziente Strategien für dessen Einführung in der Breite sind jedoch für jede Firma eine große Herausforderung. Die Blaupunkt GmbH hat daher das Fraunhofer IESE mit der Definition einer für ihren Kontext geeigneten Produktlinienmethodik beauftragt.

## Ergebnisse und Ausblick

Als Grundlage diente dabei der seit Jahren in der Praxis erprobte Fraunhofer PuLSE®-Ansatz, der von Grund auf anpassbar ausgelegt wurde. Die Strategie war, einzelne Produktlinienpraktiken über mehrere Pilotprojekte hinweg anzuwenden, d. h. sie in die spezifische Projektsituation der Blaupunkt GmbH einzupassen und praktisch zu erproben. Die verschiedenen Verfahrensweisen wurden nach erfolgreicher Erprobung dokumentiert, d.h. Prozesse wurden in Form eines elektronischen Prozesshandbuchs erfasst und im firmeneigenen Intranet zur Verfügung gestellt. Um eine breite Anwendbarkeit der so dokumentierten Praktiken zu gewährleisten, wurde eine Produktlinien-Community initiiert, die den Erfahrungsaustausch zwischen Pilotprojekten ermöglicht. Die Einzelpraktiken wurden dann über das Fraunhofer PuLSE®-Framework in ein Produktlinienreifemodell integriert, was nun einzelnen Einheiten erlaubt, einen sinnvollen Migrationsplan individuell abzuleiten.

Eine Produktliniengruppe der Blaupunkt GmbH leitet und überwacht den organisationsweiten Umsetzungsprozess und steuert ihn unter ökonomischen Gesichtspunkten.

**Systementwicklung mit modernsten Mitteln:** Die Travelpilot-Produktlinie bietet für die verschiedensten Ansprüche entsprechende Systemkonfigurationen durch Varianten des Funktionsumfangs, Bedienkomforts, der visuellen Aufbereitung und unterstützte Schnittstellen zu anderen Systemen im Kraftfahrzeug. (Foto: Bosch)



**Multimediale Mobilität:**

In Reisebussen können sich die Passagiere jederzeit informieren oder filmisch unterhalten lassen. Blaupunkt hat dafür sein speziell konzipiertes Produktprogramm um flache Flüssigkristallbildschirme erweitert – gespeist von modernen Infotainment-Systemen. Komplexe Software und leistungsstarke Hardware macht diese Funktionenvielfalt auf kleinstem Raum möglich, auch unterwegs. (Foto: Bosch)

# Blended Learning zur Einführung objektorientierter Entwicklungsmethoden bei der Robert Bosch GmbH

## Kontakt

Christian Peper  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-22 19  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-14 99  
[christian.peper@iese.fraunhofer.de](mailto:christian.peper@iese.fraunhofer.de)



Christian Peper

Ines Grützner  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 53  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-15 99  
[ines.gruetzner@iese.fraunhofer.de](mailto:ines.gruetzner@iese.fraunhofer.de)



Ines Grützner

## Ausgangssituation

Software entwickelnde Unternehmen müssen nicht nur immer komplexere Softwaresysteme in immer kürzerer Zeit entwickeln, sondern gleichzeitig neue Technologien einführen und in Projekten effizient anwenden.

Ein aktuelles Beispiel für eine solche technologische Erneuerung sind objektorientierte, komponenten- und modellbasierte Ansätze, die mittlerweile in vielen Bereichen der Softwareentwicklung eine wichtige Rolle spielen.

## Projektgegenstand

In den vergangenen Jahren hat die Robert Bosch GmbH in einigen ihrer Abteilungen die Systementwicklung auf objektorientierte Verfahren umgestellt. Begleitend zu dieser Umstellung war vom Fraunhofer IESE eine betriebsinterne Weiterbildungsmaßnahme für Softwareentwickler zum Einsatz von objekt-

orientierten Entwicklungsmethodiken in einer werkzeuggestützten Umgebung zu konzipieren und durchzuführen. Vorrangiges Ziel war dabei der Transfer des Methodenwissens in die tägliche Projektarbeit der Mitarbeiter.

## Ergebnisse und Ausblick

Die entwickelte Weiterbildungsmaßnahme wurde bei der Robert Bosch GmbH bereits mehrfach durchgeführt. Der dabei eingesetzte Blended-Learning-Ansatz, also die Kombination von Online- und Präsenz-Training, wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sehr gut angenommen. Auf die Trainingsphase folgte eine Coaching-Phase zur Transferunterstützung, in der die Mitarbeiter darin unterstützt wurden, erworbene Kompetenzen in laufenden Projekten anzuwenden. Einige der Mitarbeiter haben sich inzwischen zu Inhouse-Experten entwickelt, die ihr Wissen als Multiplikatoren an Kollegen weitergeben.



## Hintergrund

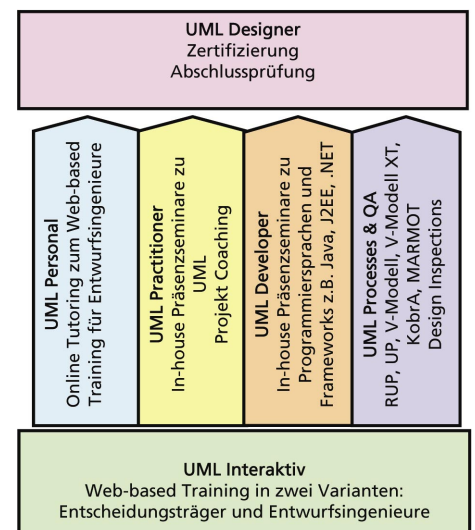
Die Robert Bosch GmbH in Stuttgart entwickelt und produziert als Zulieferbetrieb der Automobilindustrie Steuergeräte für Getriebe mit eingebetteten Systemen. Vor wenigen Jahren versahen diese Maschinenbauteile noch rein mechanisch ihren Dienst, heute hingegen enthalten sie komplette Computer und verdanken ihre Funktionalität vor allem ausgefeilter Software. Um den Entwicklungsaufwand für diese Software zu verringern, hat die Robert Bosch GmbH ihre Softwareentwicklung auf eine objektorientierte Vorgehensweise umgestellt, die auch eine komponentenbasierte Modellierung mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) integriert. Ein kritischer Faktor bei dieser Umstellung war und ist die umfassende Schulung der Mitarbeiter in der Anwendung der UML und in der Entwicklung von Software nach der neuen Vorgehensweise.

Aufgabe des Fraunhofer IESE in diesem Szenario war die Entwicklung eines Weiterbildungskonzepts, das es den von der Umstellung betroffenen Mitarbeitern ermöglicht, die gewünschten Kenntnisse und Fähigkeiten effizient zu erwerben. Ausschlaggebend für Erfolg und Nachhaltigkeit der Maßnahme war dabei der Transfer der neu erworbenen Kompetenzen in die tägliche Projektarbeit.

Grundlage für das nach den Vorgaben der Robert Bosch GmbH definierte Konzept war der Baukasten »Objektorientierte Software-Entwicklung mit UML«, der im Projekt »Fraunhofer Knowledge and Learning Network (FKN)« entwickelt wurde.

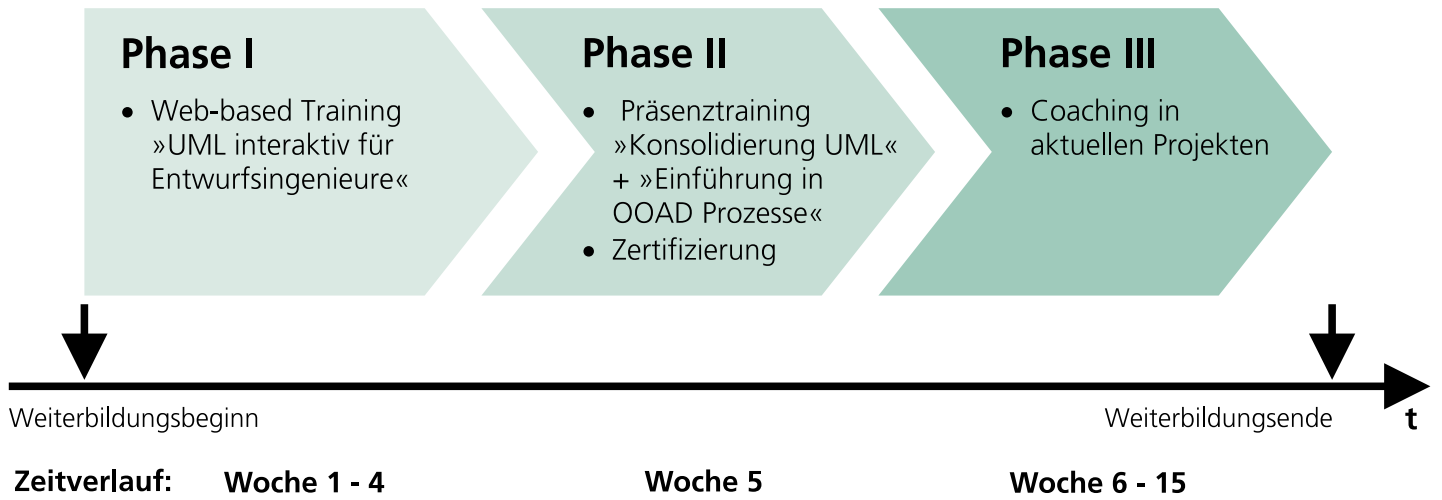
Durch Anpassung der Elemente des Baukastens wurde die Weiterbildungsmaßnahme optimal auf den zuvor identifizierten Bildungsbedarf abgestimmt.

Die Maßnahme begann mit einer Online-Phase, in der die Teilnehmer selbständig mit dem webbasierten Training »UML interaktiv für Entwurfsingenieure« arbeiten konnten. Nach dieser Vorbereitungsphase mit dem Ziel des Ausgleichs unterschiedlicher Vorkenntnisse der Mitarbeiter musste im ersten Teil der folgenden Präsenzphase nur noch eine kurze Konsolidierung des Wissens zur UML erfolgen. Im zweiten Teil der Präsenzphase wurden gezielt Kenntnisse und Fähigkeiten zur objektorientierten Softwareentwicklung und zur komponentenbasierten Modellierung von Software für eingebettete Systeme vermittelt. Um den Transfer in die tägliche Arbeit zu erleichtern, wurden die Übungen auf der Basis von realen Dokumenten aus Projekten der Robert Bosch GmbH erstellt.



### Modulares Lernsystem:

Der Baukasten »Objektorientierte Softwareentwicklung mit der UML« ermöglicht flexible Abstimmung von Trainingsmaßnahmen auf den tatsächlichen Weiterbildungsbedarf. Dabei spielt das Konzept des Blended Learning eine zentrale Rolle.



**Training on the Job:**  
Das Diagramm zeigt den Ablauf der Weiterbildungsmaßnahme bei der Robert Bosch GmbH.

Den Abschluss der Präsenzphase bildete eine eintägige Zertifizierung, in der die Teilnehmer in Teams zu je zwei Personen eine komplexe Aufgabe aus ihrem Arbeitsbereich bearbeiteten.

An die Präsenzphase schloss sich ein mehrwöchiges Coaching an, in dem die Mitarbeiter vor Ort bei der Übertragung und Anwendung der neuen Kompetenzen in ihrem Arbeitsalltag unterstützt wurden.

Das Feedback der Teilnehmer in der begleitenden Maßnahmenevaluation war sehr positiv. Insbesondere die Kombination von Online- und Präsenztraining und die Nähe der Übungen zur realen Arbeit wurden sehr gut bewertet. Das Coaching wurde ebenfalls sehr gut angenommen. Einige der Mitarbeiter haben sich inzwischen zu Inhouse-Experten entwickelt, die ihr Wissen betriebsintern weitergeben können und den Kontakt zu ihrem Coach halten.

## ESSaRel – Embedded Systems Safety and Reliability Analyser

### Kontakt

Bernhard Kaiser  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-12 03  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 bernhard.kaiser@iese.fraunhofer.de



Dr. Bernhard Kaiser

### Ausgangssituation

Kaum ein technisches System kommt heute ohne eingebettete Mikroprozessoren mit entsprechender Software aus. Allein in modernen PKWs gibt es teilweise über 80 Mikroprozessoren; vergleichbar sieht es in anderen Anwendungsgebieten wie Luftverkehr, Industrieautomatisierung oder Medizintechnik aus. Die Auswahl der Beispiele macht deutlich, dass eine herausragende Qualitätseigenschaft dieser Systeme die Sicherheit vor Unfällen (engl. Safety) ist. Da die konstruktiven und analytischen Techniken, softwaregesteuerte Systeme wirklich sicher zu machen, noch unzureichend beherrscht werden, entwickelt die Abteilung Security und Safety am Fraunhofer IESE entsprechende Methoden und Werkzeuge.

### Projektgegenstand

Die Sicherheitsanalyse technischer Systeme befasst sich mit dem Aufspüren möglicher Gefährdungen durch das System sowie mit der quantitativen Bewertung solcher Gefährdungen, d. h. mit der Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten von Unfallereignissen. Hierfür gibt es bewährte Techniken, wie die Fehlerbaumtechnik oder die Markov-

Analyse. Diese stammen jedoch aus einer Zeit, als technische Systeme noch rein mechanisch oder elektrisch arbeiteten und bei denen die Möglichkeiten für ein etwaiges Fehlverhalten sehr begrenzt waren. Bei softwaregesteuerten Systemen sind die Fehlerarten, die zu sicherheitskritischen Vorfällen führen können, vielfältiger. So spielt z. B. auch die Reihenfolge von Ereignissen eine wichtige Rolle. Weiterhin sollen sich Sicherheitsmodelle mit typischen Modellen der Softwareentwicklung, z. B. Zustandsdiagrammen, integrieren lassen.

### Ergebnisse und Ausblick

Das Fraunhofer IESE entwickelt Sicherheits- und Zuverlässigkeitsmodelle, die auf etablierten Notationen basieren, jedoch die besonderen Verhaltensweisen softwaregesteuerter Systeme besser abbilden und sich in den Softwareentwicklungsprozess integrieren lassen. Komponentenfehlerbäume und Zustands-/Ereignis-Fehlerbäume bieten kompositionale und ausdrucks mächtige visuelle Beschreibungen technischer Systeme und ihres sicherheitskritischen Fehlverhaltens. Die Modelle erlauben probabilistische Analysen, wie sie im Zulassungsprozess sicherheitskritischer

### Energie für alle:

Zuverlässige Versorgungsnetze hängen unter anderem von der Betriebssicherheit der Rechnersysteme ab, die sie steuern und überwachen. Schon vermeintlich geringfügige Fehler in der Software können hier weit reichende Folgen haben.



Systeme gefordert sind. Das Werkzeug ESSaRel (Embedded Systems Safety and Reliability Analyser) vereinigt die hier entwickelten sowie verschiedene traditionelle Techniken unter einer komfortablen Oberfläche und bietet eine nahtlose Integration der verschiedenen Modelltypen.

### Hintergrund

ESSaRel ist ein mit Unterstützung der Siemens AG Corporate Technology entwickeltes Werkzeug zur Erstellung und Analyse von Komponentenfehlerbäumen, Zustands-/Ereignis-Fehlerbäumen, Markovketten und Zustandsdiagrammen. Es ist auf industrielle Anwendbarkeit ausgelegt und bietet eine komfortable Windows-Oberfläche mit praktischen und intuitiven Funktionen für schnelle Eingabe und leichte Verwaltung auch großer Analyseprojekte. Es unterstützt die Strukturierung von Projekten nach dem Komponentenprinzip und die Wiederverwendung von Komponenten in zukünftigen Projekten. Es bietet quantitative Analyse der Ausfallraten oder Nichtverfügbarkeiten mit verschiedenen Algorithmen. Die Siemens AG hat das Produkt erfolgreich in Projekten aus dem Bereich Verkehrstechnik und Energieerzeugung eingesetzt und gegenüber dem zuvor verwendeten Werkzeug deutliche Vereinfachungen realisiert. Über 50

Interessenten haben sich bereits für die kostenlose Evaluation von ESSaRel registriert.

Die Entwicklung begann 2002 an der Universität Potsdam und wurde später am Fraunhofer IESE weitergeführt. Es kamen ausschließlich State-of-the-Art Software-Entwicklungstechniken zum Einsatz, da eine hohe Produktqualität im Kontext der Sicherheitsanalyse unabdingbar ist. Die erste Ausbaustufe unter dem Namen UWG3 (für »Ursache-Wirkungs-Graph«) ist ausgereift und seit 2003 im Praxiseinsatz. Die Nachfolgeversion unter dem Produktnamen ESSaRel befindet sich im Prototypenstadium und wird derzeit industriell evaluiert. Da ESSaRel ein integratives und konfigurierbares Werkzeug ist, kann es einerseits als Validierungsplattform für neuartige Modelle verwendet werden und andererseits mit bewährten Modelltypen industriell eingesetzt werden.

Im Umfeld des Werkzeugs werden die softwareangepassten Sicherheits- und Analysetechniken des Fraunhofer IESE ständig weiterentwickelt. Da sich mathematische Modelle dieser Komplexität nicht manuell beherrschen lassen, ist das Werkzeug ein integraler Bestandteil der Forschungsarbeiten und macht den Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die industrielle Praxis erst möglich.



# Softwarebasierte Produkte und Dienstleistungen für das Virtuelle Büro der Zukunft

## Kontakt

Dr. Dirk Muthig  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-13 02  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
 dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



Dr. Dirk Muthig

## Kooperationspartner

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

## Ausgangssituation

Die Zukunft wird unsere Büros grundlegend verändern. Die dort vorhandenen Systeme müssen dann nicht mehr unbedingt durch Menschen aktiviert werden, sondern reagieren eigenständig aufgrund selbst erkannter Situationen. »Ambient Applications« nennt man solche Anwendungen, die sich durch kontextsensitive, proaktive Handlungsweise 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 abhängig von übergeordneten Geschäftsabläufen.

## Projektgegenstand

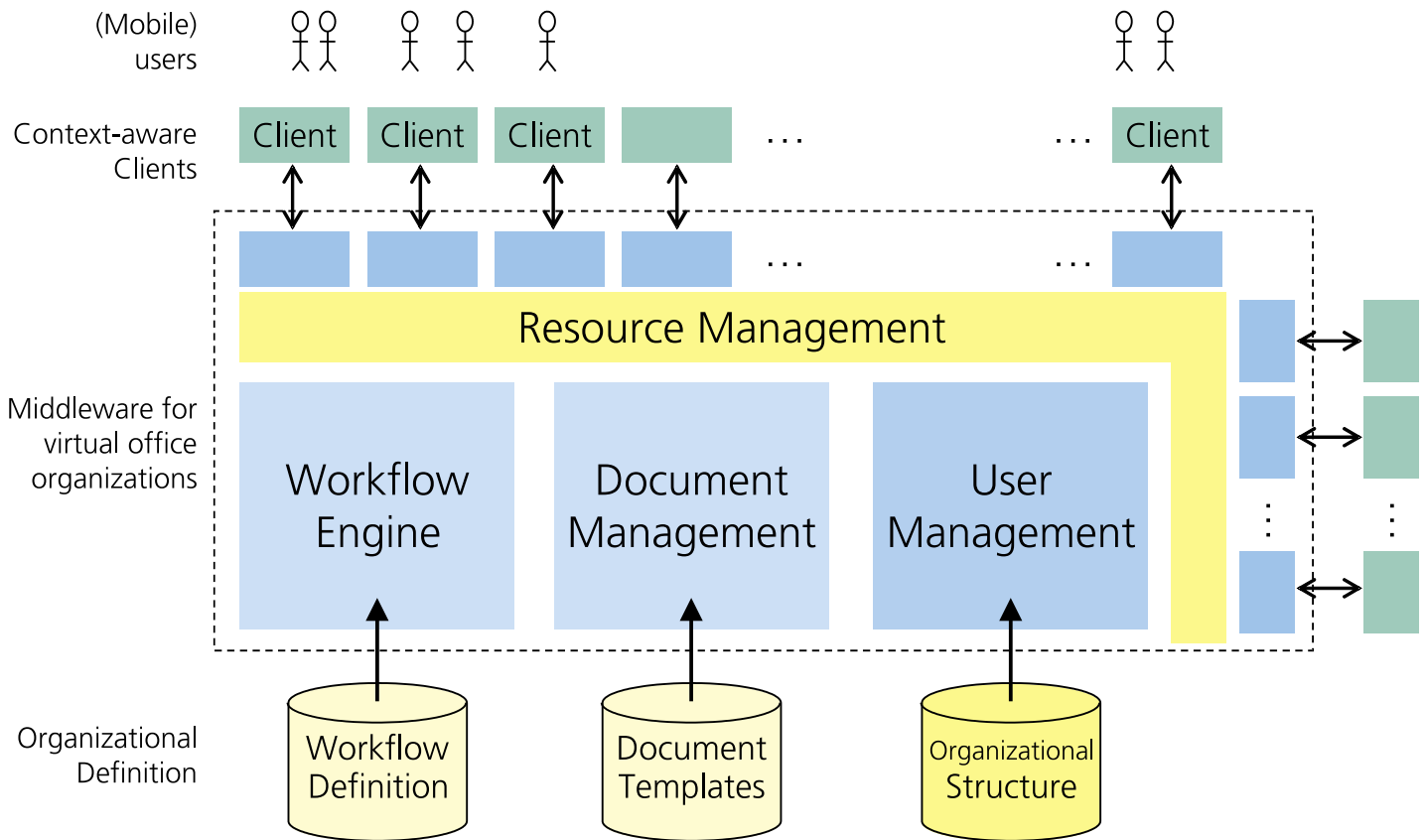
Der Markt für derartige »intelligente« Büroanwendungen, zu denen auch eGovernment-Anwendungen gerechnet werden, wird Prognosen zufolge mittelfristig stark wachsen. In dem durch das Land Rheinland-Pfalz geförderten Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« baut das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) zusammen mit dem Deutschen Forschungszen-

trum für künstliche Intelligenz (DFKI) grundlegende Forschungskompetenzen zur Demonstration der Visionen eines virtuellen Büros auf und entwickelt für diese Domäne zusammen mit Industriepartnern zukünftige, softwarebasierte Produkte und Dienstleistungen.

## Ergebnisse und Ausblick

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

Der entscheidende Unterschied eines virtuellen Büros in der Zukunft zu bisherigen Anwendungen ist dann – 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. In einem einfachen Beispiel »denkt« ein Telefon mit, indem es die Bedeutung seiner Kurzwahlknöpfe in Abhängigkeit hinterlegter Terminkalender interpretiert. Je nachdem, ob ein Kollege in seinem Büro, in einem der Konferenzräume, zu Hause oder unterwegs ist, wählt das Telefon die jeweils richtige Nummer.



**Optimal verzahnt:**  
Referenzarchitektur für zukünftige Anwendungen  
im virtuellen Büro der Zukunft

Wichtig für die Umsetzung der Vision von optimal angepassten und intelligenten Büroinfrastrukturen ist eine Referenzarchitektur, die alle Anforderungen zukünftiger Büroinfrastrukturen und -systeme erfüllt und dabei doch genügend Flexibilität zur Anpassung an die individuellen Bedürfnisse unterschiedlicher Büroorganisationen aufweist.

Dies hatte zunächst eine generische Lösung zur Realisierung einer Produktlinie von Büroumgebungen zum Ergebnis. Die definierte Referenzarchitektur ist dabei auch ein Fixpunkt für alle Firmen, die in Kooperation mit weiteren Unternehmen zukünftige Büroinfrastrukturen entwickeln, installieren und betreiben

wollen. Sie definiert Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle 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.

Die enge Verzahnung von Arbeitsabläufen mit der Büroinfrastruktur erfordert hohe Qualität und Zuverlässigkeit aller beteiligten Systeme. Daher bringt die Referenzarchitektur auch eine generische Qualitätsstrategie als einen inhärenten Bestandteil mit, die geeignete qualitätssichernde Maßnahmen definiert.

## Hintergrund

Das Kompetenzzentrum »Virtual Office of the Future« (VoF) hat umfassende Lösungen für Entwicklung, Pflege und Betrieb zukünftiger Büroinfrastrukturen und zugehörige, vollintegrierte Anwendungen zum Ziel. 2005 wurde die Aufbauphase erfolgreich abgeschlossen; der Arbeitsplan hatte dabei neben mehreren Industriekooperationen drei Schwerpunkte: die Entwicklung einer Referenzarchitektur für zukünftige Büroanwendungen, die Definition von Partnerrollen und Geschäftsmodellen und die Entwicklung eines Prototypen.

Bereits im Jahr 2004 wurde mit der Entwicklung der Referenzarchitektur begonnen. Darauf aufbauend konnte die endgültige Architektur als Referenz für zukünftige Büroanwendungen abgeleitet werden. Sie stellt die wesentlichen Komponenten einer Büroanwendung der Zukunft dar und ist zwecks Anpassung an verschiedene reale Umgebungen besonders flexibel. Damit dient sie als Integrationsbasis für Komponenten, die von Partnern des Kompetenzzentrums VoF in Zukunft bereitgestellt werden. Die spezifizierten Anforderungen an die verschiedenen Komponenten wurden bereits mit Industriepartnern auf reale Produkte abgebildet, praktisch umgesetzt und damit validiert.

Um die Anwendung der Referenzarchitektur durch Partner zu unterstützen, wurde komplementär eine Methodik zu deren Instanzierung auf der Grundlage der kundenspezifischen Anforderungen an eine konkrete Büroanwendung entwickelt. Es werden dabei die im jeweiligen Fall benötigten Komponenten der Referenzarchitektur und die grundsätzlich benötigten Endgeräte ausgewählt, woraus sich die diesen Komponenten

entsprechenden Produkte von Drittanbietern ergeben. Dieser Schritt wird entscheidend durch die hohe Flexibilität der Referenzarchitektur unterstützt. Es ergibt sich eine anwendungsspezifische Architektur, die in der folgenden Designphase komponentenweise verfeinert wird. Daran schließen sich Implementierung, Integration und Test der fertigen Büroanwendung an. Selbstverständlich ist es für Industriepartner wichtig, innovative Elemente einzubringen und anzubieten. Dafür wurde die Methodik entsprechend erweitert: Verfahren zur Identifikation neuer Anforderungen mittels Kreativitätstechniken, deren Erfassung, Dokumentation und ganzheitliches Management im gesamten Entwicklungsprozess sind zwischenzeitlich vorhanden und praxiserprobt.

Die praktische Umsetzung der innovativen, komplexen Systeme ist nur im Verbund spezialisierter Partner machbar. Daher wurden die Anforderungen an diese Partner in Form von Rollenbeschreibungen dokumentiert: Vergleichbar mit den in der Automobilindustrie etablierten Geschäftsmodellen gibt es auch im Kontext zukünftiger Büroanwendungen beispielsweise die Rolle eines Systemintegrators (OEM) und die Rolle der Zulieferer.

Die Evaluierung und Demonstration der bisherigen Ergebnisse aus dem Kompetenzzentrum wird mittels der Fallstudie »Virtueller Drucker« in Zusammenarbeit mit dem WM-Büro der Stadt Kaiserslautern, der Technischen Universität Kaiserslautern und dem Industriepartner Ricoh Co., Ltd. durchgeführt. Der virtuelle Drucker ermöglicht es Benutzern mobiler Computer, innerhalb des Stadtgebietes von Kaiserslautern ohne Kenntnis des Standorts des nächsten

Druckers Dokumente auf Papier auszugeben. Jeder Druckauftrag an den virtuellen Drucker wird dabei über eine intelligente Infrastruktur automatisch auf den dem Auftraggeber nächstgelegenen physikalischen Drucker umgeleitet.

Nach Abschluss der Aufbauphase im Jahr 2005 sollen im laufenden Jahr innovative Anwendungsszenarien erschlossen und methodische Unterstützung für effiziente Entwicklungs- und Wartungsaktivitäten für Büroumgebungen bereitgestellt werden.

# Function-Point-basierte Aufwandsschätzung für Software-Entwicklung im öffentlichen Bereich

## Kontakt

Petra Steffens  
Telefon: +49 (0) 631/68 00 - 21 60  
Fax: +49 (0) 631/68 00 - 68 00  
petra.steffens@iese.fraunhofer.de



Petra Steffens

## Ausgangssituation

Unser öffentlicher Auftraggeber, ein Ministerium eines deutschen Bundeslandes, hat ein Management Information System im Einsatz, das mittelfristig aus migrationstechnischen Gründen durch eine neue Software ersetzt werden muss. Das Landesministerium steht nun vor der Entscheidung, sich entweder einem Entwicklungsverbund anzuschließen und sich anteilig an den Kosten zu beteiligen oder eine Eigenentwicklung in Auftrag zu geben. Zur Unterstützung dieser Entscheidung wurde das Fraunhofer IESE beauftragt, den zu erwartenden Aufwand für eine Eigenentwicklung zu ermitteln.

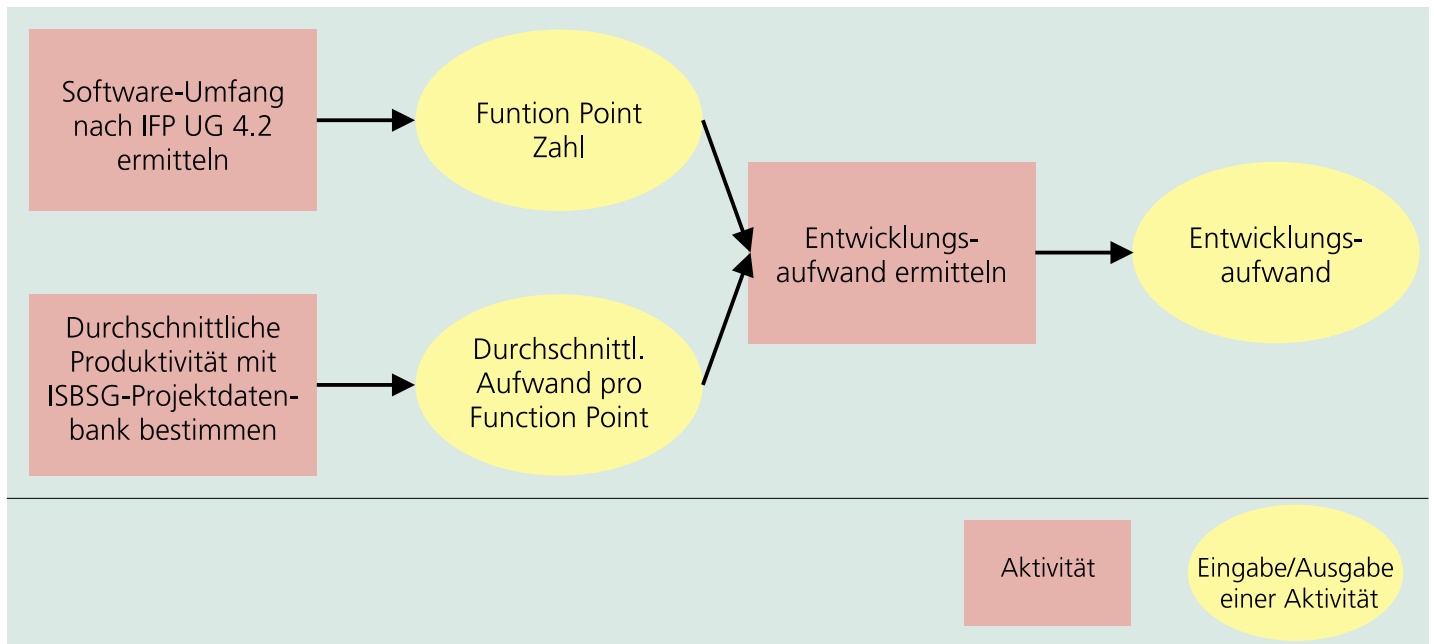
## Projektgegenstand

Aufwandsschätzungen dienen sowohl im Vorfeld eines Projekts als auch im Projektverlauf der Entscheidungsunterstützung sowie der Ablauf- und Ressourcenplanung. Bei einer Aufwandsschätzung für Softwareprojekte wird

üblicherweise zunächst der Umfang der zu entwickelnden Software bestimmt. Dies setzt voraus, dass die Anforderungen an die Software bereits identifiziert wurden. Der Entwicklungsaufwand wird dann auf Basis des ermittelten Umfangs und durchschnittlichen Aufwandsdaten aus vergleichbaren Projekten geschätzt.

## Ergebnisse und Ausblick

Empirisch abgesicherte Aufwandsschätzungen werden in der Praxis häufig vernachlässigt. Dies ist einer der Gründe dafür, dass Softwareprojekte – gerade auch im öffentlichen Bereich – oftmals den vorgesehenen Zeit- und Budgetrahmen sprengen oder nicht erfolgreich beendet werden. Ziel des hier beschriebenen Projekts war es, den Entwicklungsaufwand für ein neu zu erstellendes Management Information System basierend auf historischen Projektdaten abzuschätzen.



**Verlässlichkeit durch Messdaten:**

Vorgehen zur Bestimmung des Entwicklungsaufwands für ein Management Information System.

**Hintergrund**

Die Genauigkeit einer Aufwandsschätzung variiert mit der Güte der vorhandenen Anforderungsdokumente. Sind noch keine oder nur unzureichende Anforderungsdokumente vorhanden, sollte zunächst eine Anforderungsanalyse erfolgen. Da der Auftraggeber bereits ein Pflichtenheft erstellt hatte, konnte die Aufwandsschätzung ohne Anforderungsanalyse begonnen werden.

Für die Aufwandsschätzung von Softwareprojekten existieren verschiedene methodische Ansätze. Von diesen haben nur wenige praktische Relevanz erreicht. Ein verbreiteter Ansatz für die Aufwandsschätzung ist die „Function-Point-Methode“, eine Kombination aus

funktionaler Umfangsbestimmung mit Hilfe so genannter „Function Points“ und der Berücksichtigung von Aufwandsdaten aus früheren Projekten. Dieser Ansatz kam im beschriebenen Projekt zum Einsatz.

Der Function-Point-Ansatz ermittelt den funktionalen Umfang einer Software aus Benutzersicht. Function Points sind somit ein Maß für die funktionale Größe einer Software. Der Function-Point-Ansatz ist unabhängig von der für die Implementierung verwendeten Technologie und kann schon auf der Basis von Anforderungsdokumenten, zum Beispiel dem Pflichtenheft, eingesetzt werden. Im beschriebenen Projekt wurden die Function Points nach dem „Manual der International Function Point User Group (Version 4.2)“ bestimmt.

Aufwandsschätzungen für Projekte einer Organisation sind in der Regel am genauesten, wenn diese auf Aufwandsdaten aus der eigenen Organisation zurückgreifen können. Sind solche nicht vorhanden, so kann mit Hilfe eines Benchmarks, d.h. durch einen Vergleich mit Projektaufwandsdaten aus anderen Organisationen, eine Aufwandsschätzung durchgeführt werden. Eine solche Sammlung von Aufwandsdaten verwaltet die International Software Benchmarking Standards Group (ISBSG). Diese Datenbank enthält über 2000 Projekte aus verschiedensten Anwendungsbereichen. Jedes Projekt wird durch die Function-Point-Zahl, den angefallenen Aufwand und weitere 20 Attribute näher beschrieben. Mithilfe dieser Attribute wurden Projekte mit

einer hohen Ähnlichkeit zu dem hier beschriebenen Projekt identifiziert, so dass für die Aufwandsschätzung nur Daten vergleichbarer Projekte herangezogen wurden.

Die Software-Umfangsbestimmung für das betrachtete Management Information System ergab ein Ergebnis von rund 10.000 Function Points. Unter Zugrundlegung ähnlicher Projekte der ISBSG-Projektdatenbank wurde ein Faktor von 12 Stunden pro Function Point ermittelt. Dies entspricht einem zu erwartenden Entwicklungsaufwand von ungefähr 120.000 Stunden. Mit diesem Ergebnis hatte das Landesministerium eine konkrete Basis für die Entscheidung für oder gegen eine Eigenentwicklung.

# CBTesten – Komponentenbasierte Testverfahren

## Contact

Michael Ochs

Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 04

Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99

michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

## Ausgangssituation

Große komponentenbasierte Applikationen dominieren in zunehmendem Maße die Software-Entwicklung. Eine Konsequenz daraus ist z. B. die verstärkte Nachfrage nach Komplettlösungen Dritter, die in eigene Applikationen integriert werden können. Um dies effizient zu erreichen, sind insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) von leicht zu beherrschenden Entwicklungs- und QS-Methoden abhängig. Deren Ressourcen werden bei gleichzeitig hoher Abhängigkeit von wenigen Hauptauftraggebern stark auf Produktentwicklung und Vermarktung konzentriert, sodass Verzögerungen in der Produktentwicklung kritisch sind und zu mitunter schwer lösbaren Konflikten im Bezug auf das Postulat »Quality« führen.

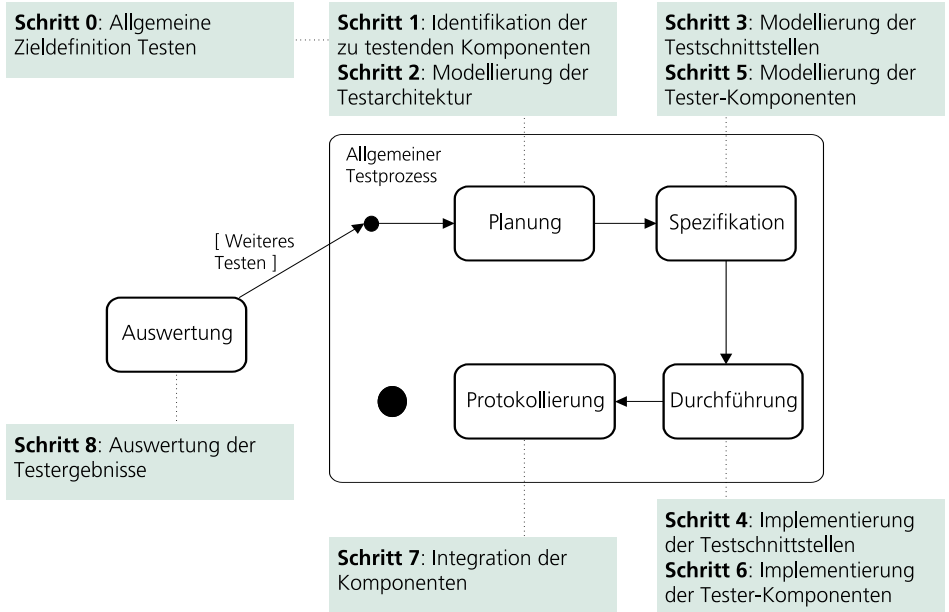
## Projektgegenstand

Objektorientierte und komponentenbasierte Entwicklungsmethoden und Programmiersprachen haben sich zur Bewältigung komplexer Entwicklungsvorhaben als besonders geeignet erwiesen. Besonders die Komponentenorientierung erleichtert die Wiederverwendung existierender Lösungen und verkürzt Entwicklungszyklen. Wenn Applikationen verstärkt aus existierenden Bestandteilen erstellt werden, verschiebt dies Aufwand von der Erstellung der Funktionalität hin zu deren Systemintegration. Auf der

einen Seite wird also Aufwand gespart, dieser Gewinn jedoch auf der anderen Seite durch notwendige Arbeiten bei Integration, Test auf Systemebene und Abnahme wieder aufgezehrt. Für den Systemtest z. B. müssen bei jeder Änderung einer Komponente die Tests wiederholt werden. Hier sind also effizientere Methoden für Regressionstests auf der Ebene System- und Akzeptanztest gefragt.

## Ergebnisse und Ausblick

Ziel des im Rahmen des SE2006-Forschungsprogramms vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes CBTesten war die Entwicklung und Validierung einer KMU-tauglichen Methode zur Entwicklung von Regressionstests für System- und Akzeptanztests mittels der Technik »Built-in Testing« (BIT). Als Validierungspartner für die Methodik standen dem Fraunhofer IESE die Unternehmen market maker Software AG (part of the vwd group) und ICT Solutions AG im Projektkonsortium zur Seite. In den Partnerunternehmen wurde die vom Fraunhofer IESE entwickelte BIT-Methodik für Regressionstests auf System- und Akzeptanzebene erprobt und evaluiert. Ein Ergebnis der Evaluation war unter anderem, dass sich die Automatisierung von Regressionstests (System, Abnahme) beim Partner ICT Solutions AG bereits nach dem dritten Projekt auszahlte.



### Hintergrund

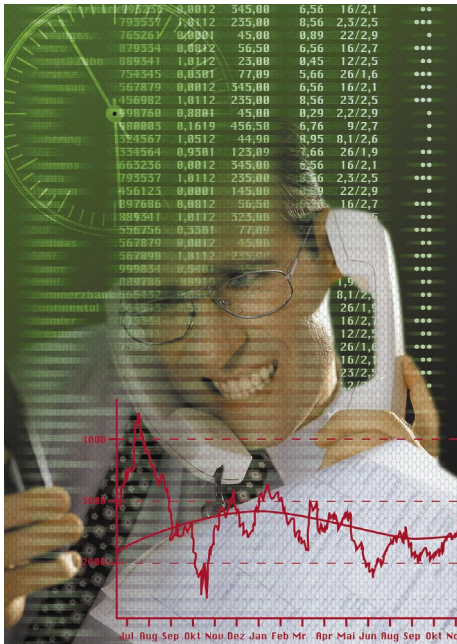
Das Projekt CBTesten (Component-based Testen, BMBF Förderkennzeichen 01ISC29) wurde als Konsortialforschungsprojekt im Rahmen des vom BMBF aufgesetzten Förderprogramms SE2006 von Oktober 2003 bis Dezember 2005 durchgeführt. Das Projektkonsortium bestand aus Konsortialführer Fraunhofer IESE und den Partnern ICT Solutions AG und market maker Software AG (ein Unternehmen der vwd group).

Ziel Projektes CBTesten war die Entwicklung und Validierung effizienter, KMU-tauglicher Methoden für die Erstellung von Regressionstests auf der Ebene System- und Akzeptanztest. Dabei wurden sowohl funktionale Aspekte als auch das zeitliche Verhalten der Systeme für die Testentwicklung berücksichtigt. In den Partnerunternehmen wurde die vom Faunhofer IESE entwickelte BIT-Methodik erprobt und unter verschiedenen Aspekten evaluiert. Letztlich wurde eine Schulung der Methode mit realen Beispielen entwickelt und so der Grundstein für

den Transfer der Methodik und der gewonnenen Erfahrungen in die industrielle Anwendung in der Zeit nach dem Projekt gelegt.

Nach einer ausführlichen Analyse der Entwicklungs- und Testprozesse bei beiden Partnern wurde mit der Entwicklung der BIT-Methodik begonnen. Das Ergebnis dieser Entwicklungsphase, die BIT-Methodik, wird auf abstrakter Ebene in ihren einzelnen Schritten in der Abbildung dargestellt. Die einzelnen Schritte der BIT-Methodik sind dabei entlang des bekannten Workflows für Systemtests (von der Planung bis zur Auswertung) aufgereiht und werden in der Tabelle näher erläutert. Wichtig ist dabei zu erwähnen, dass nicht in jedem Fall alle BIT-Schritte durchzuführen sind. So z. B. ist die Ausführung der Schritte fünf und sechs nicht in jedem Fall erforderlich.

In der Evaluationsphase des Projektes wurden beim Partner ICT Solutions AG Regressionstests mittels Built-in Testing für die Basisfunktionalität des vom Partner entwickelten und vermarkteten Content Management Systems (CMS)



### Börsendaten im Griff

Was in der Finanzwelt schon längst nicht mehr von Hand erledigt werden kann, bewerkstelligen leistungsstarke Rechnersysteme in Verbindung mit moderner Analysesoftware. Ausgefeilte Testverfahren garantieren, dass auch der kleinste Fehler in diesen kritischen Programmen nicht unentdeckt bleibt. Der Aufwand hält sich dabei in Grenzen – wichtig vor allem für kleine und mittelständische Entwicklungsfirmer.



BIT Entwicklungsschritt	Kurzbeschreibung des Entwicklungsschrittes (ohne Input, Output, Rollen, Templates, Tools, Guidelines)
<b>Schritt 1</b>	Identifikation der zu testenden Komponenten-Interaktionen. Hierzu wird ein Modell der Systemarchitektur benötigt, und Kriterien, anhand derer entschieden werden kann, welche Interaktionen auf welche Weise (Szenarien) durch Tests überprüft werden.
<b>Schritt 2</b>	Definition und Modellierung der Testarchitektur. Hierbei wird entschieden, welche Komponenten Tester-Komponenten und Test-Schnittstellen erhalten und wie diese zusätzlichen Artefakte miteinander verbunden werden. Die Testarchitektur kann beim Built-in Testen als Teil der eigentlichen Systemarchitektur verstanden werden.
<b>Schritt 3</b>	Spezifikation der Test-Schnittstellen der identifizierten Komponenten in der gewählten Spezifikationsnotation (z. B. UML), falls diese Komponenten erweitert werden können (Server-Artefakte). Hier werden die externen Zugriffsmechanismen, die das Testen unterstützen sollen für jede Komponente separat definiert.
<b>Schritt 4</b>	Implementierung der Test-Schnittstellen in der gewählten Implementierungstechnologie (z. B. Java), falls dies möglich ist.
<b>Schritt 5</b>	Spezifikation der Tester-Komponenten in der Spezifikationsnotation (Client-Artefakte). Hier werden die Tester-Komponenten entsprechend der verwendeten Testkriterien geplant und modelliert.
<b>Schritt 6</b>	Implementierung der Tester-Komponenten in der gewählten Implementierungstechnologie.
<b>Schritt 7</b>	Integration der Komponenten, und Ausführen und Protokollieren der Tests. Dieser Schritt beinhaltet die eigentliche Ausführung der entwickelten Tests, als Teil der Komponenten-Integration (Deployment).
<b>Schritt 8</b>	Auswertung der Testergebnisse und Entscheidung über die weitere Vorgehensweise im Testprozess.

ICContent erstellt. Die Regressionstests fokussieren dabei auf System- und Akzeptanztests des CMS und stellen verschiedene Aspekte wie z. B. Tests für Erstellung, Check-in und Retrieval von Content unter Automatisierung. Der benötigte Aufwand zur Durchführung der oben genannten Schritte der BIT-Methodik zur Erstellung wurde in den in der Folge durchgeführten Projekten, welche die Testsuite nutzten, bereits nach drei Projekten kompensiert. Das heißt, dass der Break-Even-Punkt deutlich unterjährig erreicht wird und danach weitere Aufwandseinsparungen realisiert werden können. Beim Partner market maker Software AG (ein Unternehmen der vwd group) wurde die Überprüfung von nicht-funktionalen Eigenschaften im Bereich Zeitverhalten mittels Built-in Testing angestrebt. Durch den Einsatz der BIT-Methode und diverser Tools, die eine Injektion von Testcode in bestehende Software noch nach der Systemintegration ermöglichen, konnte das Zeitverhalten des vom Partner angebotenen Produktes in der Tiefe gemessen und getestet werden. Hier ist eine Break-Even-Betrachtung schlecht möglich, da eine solche Über-

prüfung in dieser Weise vorher nicht stattfinden konnte.

Neben einigen Publikationen wurde in der Verbreitungs- und Transferphase des Projektes auch eine Schulung zur BIT-Methodik erstellt, die auf einen bzw. zwei Schulungstage skaliert werden kann. In die Schulung flossen auch die in der Evaluationsphase gesammelten Erfahrungen mit der BIT-Methode sowie mit den im Bereich Java eingesetzten Werkzeugen (z. B. BCEL, JMeter) ein, und es wurden Beispiele aus den System- und Arbeitskontexten der beiden Partner – in reduzierter Form – zur praxisnahen Verdeutlichung von Sachverhalten verwendet.

# Softwarequalität nach Maß – Definition effizienter Qualitätsstrategien

## Kontakt

Dr. Dirk Muthig  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-13 02  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
 dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



Dr. Dirk Muthig



Dr. Mikael Lindvall



## Kooperationspartner

Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)

## Ausgangssituation

In vielen Bereichen werden Qualitätsanforderungen an Software höher und vielfältiger. Organisationen reagieren zum einen durch verstärkte Qualitätssicherungsmaßnahmen und zum anderen mit der Einführung weiterer Qualitätssicherungstechniken, um neu hinzugekommene Qualitätsattribute abzudecken. Die resultierenden Mehrkosten lassen sich jedoch nur zum Teil an den Kunden weitergeben.

## Projektgegenstand

Organisationen wollen daher ihre Qualitätssicherungsstrategien optimieren: Redundanzen zwischen verschiedenen Aktivitäten und Techniken sollen eliminiert und mögliche Synergien identifiziert werden. Dazu muss die erreichte Effektivität und Effizienz aller eingesetzten und verfügbaren Techniken durch Analyse ihrer Effekte auf die einzelnen Qualitätsattribute genau bekannt sein. Mit diesen Kenntnissen ist es möglich, technologisch und wirtschaftlich sinnvolle Kombinationen qualitätssichernder Maßnahmen und deren richtige



Schwerpunkte zu wählen. Insbesondere in einem Umfeld, welches stetig mehr Varianten eines Produkts fordert, sind Optimierungsansätze über Projekt- und Organisationsgrenzen hinweg das erklärte Ziel.

## Ergebnisse und Ausblick

In einem von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderten Kooperationsprojekt zwischen dem Fraunhofer IESE in Deutschland und dem Fraunhofer Center Maryland (FC-MD), USA, wurde in den letzten beiden Jahren ein solcher Optimierungsansatz unter Zusammenführung relevanter Kompetenzen auf beiden Seiten entwickelt.

Untersuchte Techniken zu Qualitätssicherung waren zum einen systematische Inspektionen von Entwicklungsartefakten und zum anderen Konsistenzprüfungen zwischen Architektur und Implementierung. Inspektionen werden perspektivenbasiert auf verschiedene Qualitätsattribute ausgerichtet. Für Konsistenzprüfungen werden vergleichende Architektursichten durch das während des Projekts entwickelte und mit dem Innovationspreis 2005 des Landes Rheinland-Pfalz ausgezeichnete Werkzeug SAVE (Software Architecture Visualization and Evaluation) erzeugt. Abschließend wurde eine ausführbare Simulation von Entwicklungsprozessen entwickelt, die es erlaubt, die Effekte verschiedener Qualitätsstrategien auch über einen längeren Zeitraum zu prognostizieren.

## Was haben Space Shuttle und Car Entertainment System gemeinsam?

Komplexe Rechnersysteme machen beide technischen Anwendungen erst möglich – und doch sind die Qualitätsanforderungen ganz verschieden. Sicherheit und Betriebsfestigkeit auf der einen, Komfort und Funktionalität auf der anderen Seite: Modernes Software und Systems Engineering trägt diesen Faktoren situationspezifisch Rechnung. Darüber hinaus sorgen ingenieurmäßige Herangehensweisen in der Entwicklung dafür, dass Qualität bezahlbar bleibt.

Car Entertainment System: Foto: Bosch

## Hintergrund

Die ursprüngliche Motivation für Software Engineering entstammt der Entwicklung von Systemen mit sehr hohen Qualitätsanforderungen hinsichtlich Sicherheit und Zuverlässigkeit, z. B. aus den Domänen Luft- und Raumfahrt oder Militär. Dabei ging es in erster Linie darum, diese hohen Anforderungen überhaupt und vorhersagbar zu erfüllen – Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen spielten zugunsten maximaler Systemqualität eine nachgeordnete Rolle.

Heute ist die Erfüllung hoher Anforderungen in der Software- und Systementwicklung mehr und mehr zur Selbstverständlichkeit geworden. Trotz der damit einhergehenden Herausforderungen für die Unternehmen stehen Überlegungen hinsichtlich der Entwicklungskosten verstärkt im Vordergrund. Es genügt nicht, die geforderten Qualitätseigenschaften systematisch zu entwickeln und zu garantieren, sondern alle dazu beitragenden Aktivitäten müssen darüberhinaus so effizient und zielgerichtet wie möglich geplant und durchgeführt werden. Redundanzen dürfen nicht vorkommen, vorhandene Synergien sollen hingegen konsequent genutzt werden.

Um diese Herausforderung anzugehen, wurde in den letzten beiden Jahren in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Center Maryland (FC-MD) ein methodisches Grundgerüst entwickelt. Es berücksichtigt die bidirektionalen Abhängigkeiten zwischen organisatorischem Kontext der Entwicklungsarbeit in einem Unternehmen und den beste-

henden Qualitätsanforderungen, bekannten qualitätsbezogenen Techniken des Software Engineering sowie der bestehenden Systemarchitektur. Auf dieser Basis wurde eine ganzheitliche Qualitätsstrategie entwickelt, die auf folgenden Überlegungen beruht:

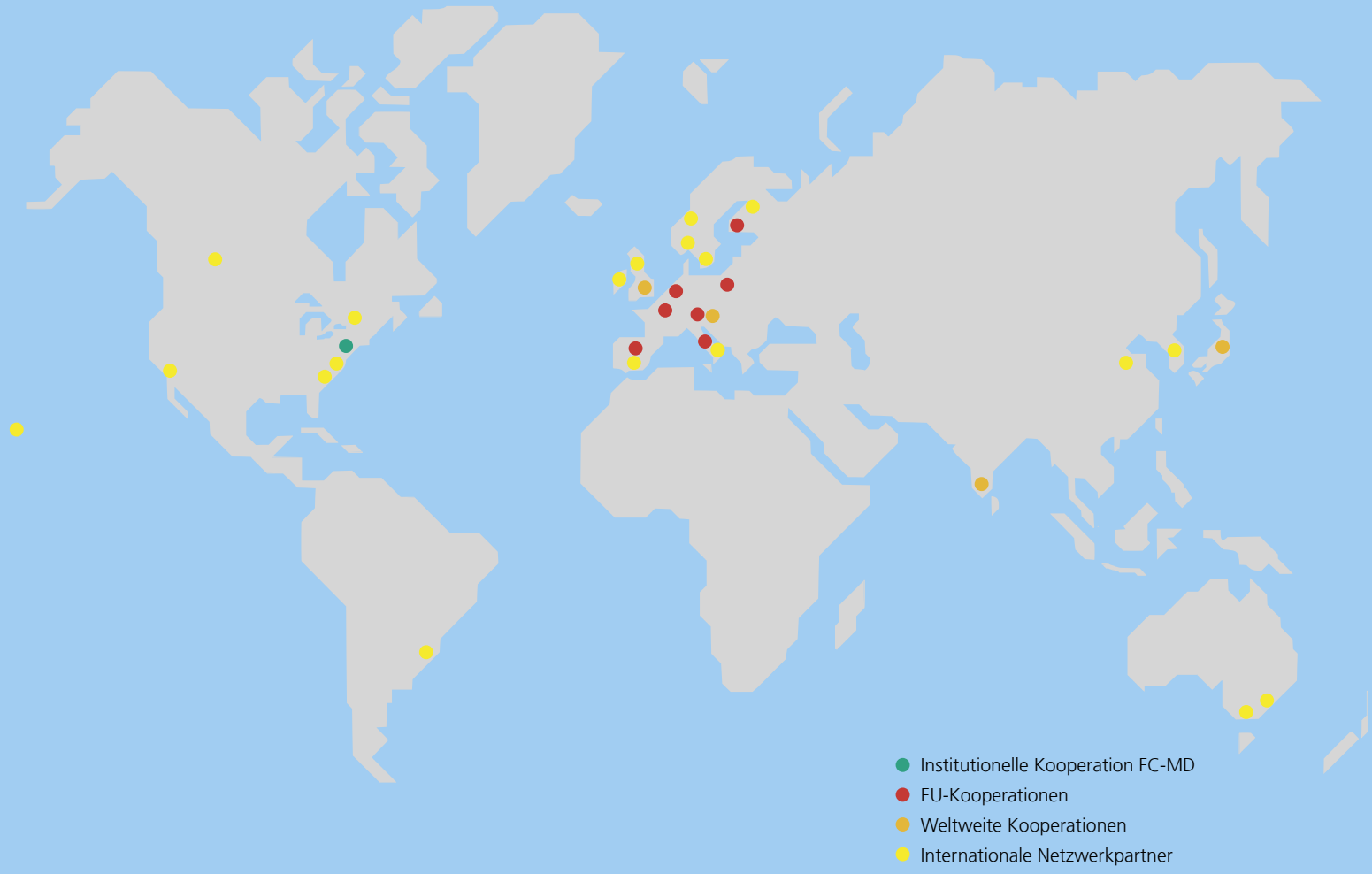
- Defekte in Entwicklungsartefakten lassen sich (im Allgemeinen nicht eindeutig) Qualitätseigenschaften des Endprodukts zuordnen.
- Unterschiedliche qualitätssichernde Maßnahmen und Techniken identifizieren unterschiedliche Häufigkeiten und Typen von Defekten in Entwicklungsartefakten.
- Unterschiedliche Zusammenstellung und Konfiguration verschiedener qualitätssichernder Aktivitäten (Qualitätsstrategien) führen demzufolge zu qualitativ unterschiedlichen Endprodukten mit unterschiedlicher Aufwandsverteilung

Im Kollaborationsprojekt wurde zunächst Basiswissen über typische Qualitätssicherungstechniken aufgebaut. Dazu wurden die eigenen Projekterfahrungen sowie dokumentierte Erfahrungsbereiche ausgewertet. Dieses Basiswissen erlaubt es zusammen mit einer stabilen Systemarchitektur, wirklich projektumfassende Qualitätsstrategien umzusetzen, die verlässliche Ergebnisse produzieren. Aus Arbeiten mit der Fraunhofer PuLSE®-Methode liegen weit reichende Erfahrungen vor, wie man für eine Familie von Systemen eine einheitliche Architektur definieren und langfristig erhalten kann.

Aufgrund der zentralen Bedeutung einer stabilen Architektur wurde eine entsprechende methodische Unterstützung zur Konsistenzprüfung und -überwachung zwischen definierten Architekturen und implementierten Systemen abgeleitet. Das daraus entstandene Werkzeug SAVE (Software Architecture Visualization and Evaluation) wurde zum Projektabschluss 2005 mit dem Innovationspreis des Landes Rheinland-Pfalz ausgezeichnet.

Die vielfältigen Abhängigkeiten zwischen der eigentlichen Systementwicklung und den qualitätssichernden Maßnahmen sind in realen Projekten nur schwer überschaubar; hinsichtlich der vorhandenen bzw. entdeckten Fehler besteht oft eine gewisse Unsicherheit. Das im Rahmen der Kooperation mit FC-MD realisierte ausführbare Simulationsmodell ermöglicht schon vorab ein verlässliches Bild der Projektprozesse und der Auswirkungen unterschiedlicher Qualitätsstrategien.

Alle erarbeiteten Ergebnisse wurden unter der Bezeichnung ArcQuE™ (Architecture-Centric Quality Engineering) in für den Technologietransfer geeigneter Form aufbereitet und im Rahmen eines Dienstleistungsangebots interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt. Weitere gemeinsame Folgeaktivitäten des Fraunhofer IESE und des FC-MD im Rahmen diverser Forschungs- und Industrieprojekte sind bereits im Gange.



<b>Forschung im Zeichen der Globalisierung</b>	<b>84</b>
<b>Institutionelle Kooperation mit dem Fraunhofer Maryland Center (FC-MD)</b>	<b>85</b>
<b>Multinationale EU-Kooperationen</b>	<b>91</b>
FAMILIES – Software-Produktlinien für mehr Effizienz und Produktivität	91
Internationale Projekte unter Förderung der Europäischen Union	92
<b>Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten</b>	<b>94</b>
Kooperation mit Ungarn auf dem Gebiet »Ambient Intelligence«	94
Kooperationen mit Japan	95
Kooperationen mit Indien	98
Sonstige Kooperationen	99
<b>Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken</b>	<b>100</b>
International Software Engineering Network (ISERN)	100

## 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 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 mit dem Fraunhofer Maryland Center (FC-MD)

Das Fraunhofer Center – Maryland (CESE) in College Park, Maryland, ist ein führendes Kompetenzzentrum für angewandte Forschung und Technologietransfer im Bereich des experimentellen Software Engineering. Das FC-MD betreibt Forschung und Entwicklung im Bereich des Software Engineering und in der dazu gehörigen Anwenderunterstützung. Das FC-MD kooperiert mit Privatunternehmen, Regierungsstellen und akademischen Einrichtungen, um innovative, praktisch anwendbare Ansätze zur Behandlung von Softwareproblematiken zu entwickeln.

Das FC-MD kooperiert formal mit der University of Maryland, College Park, sowie mit dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Kaiserslautern.

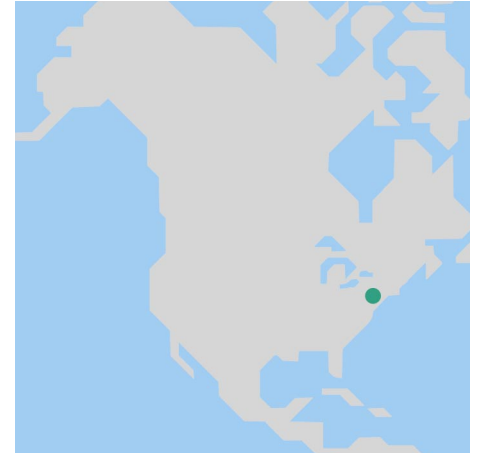
Das Fraunhofer Center Maryland treibt mit seiner Forschung den Stand der Technik empirisch validierter Software-Engineering-Technologien voran und unterstützt Software entwickelnde Unternehmen bei der Abwicklung ihrer Projekte, so z. B. Regierungsstellen wie das amerikanische Verteidigungsministerium (DoD) und die Weltraumagentur NASA, Firmen wie Boeing, Motorola, DaimlerChrysler, ABB, Nokia und Fujitsu. Das FC-MD unterstützt auch kleine und mittelständische Unternehmen durch seine enge Zusammenarbeit mit dem Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung des Bundesstaats Maryland (Maryland Department of Business and Economic Development).

Grundlegende Prinzipien und Konzepte des FC-MD umfassen u.a.:

- Empirische Methoden zur Evaluierung von Prozessen und Produkten
- Identifikation von Verbesserungspotenzial und Konzeption von Verbesserungsprogrammen
- Messdatenbasierte Analyse der Wirksamkeit von Verbesserungsmaßnahmen
- Verwendung von Erfahrungswissen als technische und betriebswirtschaftliche Entscheidungsbasis
- Maßgeschneiderte Lösungen in der Softwareerstellung für spezifische Kundenanforderungen
- Transfer bewährter Technologien in die industrielle Praxis

### Geschäftsfelder und Kompetenzen

- Messen und Bewerten  
Ansprechpartner: Dr. Mikael Lindvall
- Erfahrungs- und Wissensmanagement  
Ansprechpartner: Raimund L. Feldmann
- Prozessverbesserung  
Ansprechpartnerin: Michele Shaw
- Qualitätssicherung  
Ansprechpartner: Dr. Forrest Shull
- Software-Safety und -Security  
Ansprechpartnerin: Dr. Ioana Rus
- Softwarearchitekturen, Software für eingebettete Systeme  
Ansprechpartner: Dr. Rance Cleveland, Dr. Arnab Ray



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

## Laufende Projekte des FC-MD

### Modellierung und Simulation der Sicherheit von Firmenrechnern

Firmen sind sehr auf die Sicherheit ihrer Computeranlagen und IT-Dienste bedacht und setzen verschiedene Gegenmaßnahmen zur Abwehr von Angriffen ein. Die Wirksamkeit dieser Gegenmaßnahmen hängt jedoch sehr vom speziellen Einsatzkontext ab; zudem gilt es, die Kosten im Griff zu behalten. Dazu gehören beispielsweise Aufwendungen für Kauf und Wartung von Werkzeugen, Aufwand und Zeit für die Installation und den Betrieb sowie Schulung des Personals. Angesichts beschränkter Ressourcen und der stets notwendigen Kompromisse zwischen bestmöglicher Sicherheit auf der einen und betrieblichen Randbedingungen auf der anderen Seite stellt der Entwurf einer ganzheitlichen Sicherheitsstrategie immer eine große Herausforderung dar. Sie zu meistern erfordert fundiertes Wissen und einschlägige Erfahrung.

Um Entscheidungsträger bei dieser schwierigen Aufgabe zu unterstützen, entwickelt das FC-MD ein quantitatives, praktisch anwendbares IT-Sicherheitsmodell für das operative Geschäft eines Unternehmens. Dieses Modell hilft vor allem dabei, die Mechanismen zu verstehen, nach denen sich Sicherheitsrisiken in Rechneranlagen systematisch reduzieren lassen. Weiterhin geht es darum, Sicherheitslecks zu diagnostizieren und die Wirksamkeit verschiedener Gegenmaßnahmen zu untersuchen. Das Modell basiert auf den ganzheitlichen Prinzipien des »Systems Thinking« und der Systemdynamik. Es berücksichtigt so genannte Archetypen, die bekannte sicherheitsrelevante Firmenverhaltensmuster beschreiben.

Der Anwender kann verschiedene Werte für die Modellparameter angeben, die den unterschiedlichen Verwundbarkeiten, Angriffen und Abwehrprofilen entsprechen. Mit diesen Angaben können verschiedene Was-wäre-wenn-Szenarien simuliert werden. Die Ergebnisse der Simulation helfen einem Sicherheitsingenieur oder Systemadministrator, wichtige Fragen zu beantworten: Welche Kombination von Methoden und Werkzeugen soll ich wählen und anwenden, um meine Sicherheitsrisiken unter Kontrolle zu bringen? Wie hoch sind deren Wirksamkeit und Kosteneffizienz? Wie muss sich meine Sicherheitsstrategie ändern, wenn mein System verstärkt angegriffen wird? Gegenüber welchen Änderungen dieser Strategie ist meine Umgebung am empfindlichsten?

### Best Practice Clearinghouse

Das Acquisition Best Practices Clearinghouse (BPCh) ist ein innovativer Ansatz zur Verbesserung der Akquise und Durchführung großer Softwareentwicklungsprojekte. Das BPCh soll helfen, fachmännische und dem Stand der Technik entsprechende Praktiken der Projektakquise, der Softwareentwicklung und des Systems Engineering auszuwählen und optimal in der täglichen Praxis einzusetzen.

Untersuchungen haben ergeben, dass bei der Systementwicklung durchaus nicht immer fachmännisch nach dem anerkannten Stand der Technik, den so genannten »Best Practices«, vorgegangen wird. Die Gründe sind vielschichtig: Mehrfach im Unternehmen vorhandene oder widersprüchliche Entwicklungs-

dokumente, mangelnde Akzeptanz seitens der Mitarbeiter, unzureichende Information hinsichtlich Kosten und Nutzen, mangelnde Unterstützung bei der situationsgerechten Methodenauswahl. Das BPCh überwindet diese Probleme durch einen belegbaren Ansatz, der die Möglichkeit zur Implementierung von Best Practices in bestehende Abläufe aufzeigt, statt diese neu zu erschaffen. Der vom BPCh geschaffene Mehrwert umfasst eine Sammlung von Beschreibungen und Erfahrungen der Anwendung empfohlener Entwicklungspraktiken in unterschiedlichem Projektkontext, woraus Benutzer des BPCh die zu erwartenden Resultate bei Einsatz bestimmter Methoden für ihr eigenes Projekt ableiten können.

Die im BPCh abgelegten Empfehlungen werden seitens Vertretern von Regierung, Industrie und Lehre überprüft. Benutzer haben jedoch auch direkt Zugang zu den Quellmaterialien und können sich – wenn auch unter Vorbehalt – zeitnah informieren.

Das BPCh-Projekt wird als gemeinsames Projekt von FC-MD, dem Office of the Secretary of Defense (OSD) und der Defense Acquisition University (DAU) entwickelt.

### Eine experimentelle Testumgebung für Softwaretechnologien

Bei neuen Softwaretechnologien sind systematisch-experimentelle Vorgehensweisen einerseits wichtig, um ein Verständnis für Kosten und Nutzen zu entwickeln. Andererseits sind auch damit bisweilen hohe Kosten verbunden.



Das FC-MD hat als Teil des High Dependability Computing Program (HDCCP) der NASA eine Testumgebung (»Testbed«) erstellt, um entsprechende Untersuchungen zu erleichtern. Zudem hat das FC-MD in Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschungspartnern mittels dieser Umgebung eine Reihe von Experimenten entworfen und durchgeführt. Um den Aufwand und damit die Kosten zukünftiger Experimente zu minimieren, sind die Testumgebung selbst sowie die Entwürfe der Experimente mitsamt ihren Ergebnissen in einer Erfahrungsdatenbank gespeichert.

Die Testumgebung basiert auf einem neuen Konzept für automatisierte Flugsicherheit, der Tactical Separation Assisted Flight Environment (TSAFE). TSAFE wurde am NASA Ames Research Center entwickelt, am Massachusetts Institute of Technology (MIT) implementiert und anschließend vom FC-MD in Zusammenarbeit mit der University of Maryland mit Testwerkzeugen bestückt und für den Betrieb vorbereitet.

Forscher des FC-MD fügten eine Reihe spezieller Features hinzu, z. B. bewusst hervorgerufene Defektszenarien zum Testen von Technologien zur automatischen Fehlererkennung, oder ein Werkzeug zur Erzeugung künstlicher Testdaten. Ferner wurde TSAFE zum besseren Verständnis umfassend dokumentiert.

Die Testumgebung wurde zwischenzeitlich für zahlreiche Experimente eingesetzt, beispielsweise bezüglich unserer Evaluierungsmethode für Softwarearchitektur. Damit konnten die Stärken und Schwächen der Technologie identifiziert und die zu Grunde liegende Methode verbessert werden. In Zusammenarbeit mit Dr. Tefvik Bultan, Pro-

fessor an der University of California in Santa Barbara, führten die Mitarbeiter des FC-MD eine Reihe von Experimenten zum so genannten Model Checking durch, um diese Technologie eingehend zu charakterisieren und zu verbessern.

Die Erfahrungen des FC-MD mit der TSAFE zeigen, dass es sich hierbei um ein sehr effektives Werkzeug handelt, das den Transfer von Technologien vom Forschungslabor in die industrielle Praxis erheblich erleichtert.

### **Kollaborationsprojekt mit dem Fraunhofer IESE: Dependable Software Engineering**

Je mehr Software zum integralen Bestandteil vieler Systeme wird, desto wichtiger wird deren Zuverlässigkeit. Aber die Ansprüche an die Zuverlässigkeit sind je nach Branche und System durchaus unterschiedlich.

Triebfeder traditionellen Software Engineerings sind die Anforderungen hoch zuverlässiger Anwendungen. Diese dürfen keinesfalls versagen, sodass vor dem Hintergrund bestmöglicher Qualität die zu veranschlagenden Entwicklungskosten eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei vielen neueren softwarebasierten Produkten bestehen jedoch andere Ansprüche an die Zuverlässigkeit.

Daher muss Zuverlässigkeit auf diese Ansprüche modelliert werden und Zuverlässigkeitsattribute müssen oft aufgegeben werden, denn es ist häufig zu kostspielig, sich mit allen zu befassen.

In diesem Sinn haben das FC-MD und sein Schwesterinstitut IESE in Kaiserslautern bei der Definition neuer Dienstleistungen zusammengearbeitet, welche die Bedürfnisse der Kunden besser abdecken.

Beide Einrichtungen haben in diesem Bereich zahlreiche Projekte durchgeführt, wobei sich die Arbeitsschwerpunkte und Fachkompetenzen in idealer Weise ergänzen.

Viele der Fragen bezüglich der Zuverlässigkeit von Software wurden zum Beispiel in den Arbeiten des FC-MD am High Dependability Computing Programm der NASA behandelt.

Entscheidender Faktor war dabei der Erfahrungsaustausch in Echtzeit, um es Wissenschaftlern am FC-MD oder bei der NASA zu erleichtern, wichtige Kenntnisse in kürzester Zeit erwerben und in Kundenprojekten einsetzen zu können.

Einige wichtige Ergebnisse des Kooperationsprojekts Dependable Software Engineering:

- Integration und Weiterentwicklung von Inspektionsdiensten für Zuverlässigkeit
- Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses zu Produktlinienarchitekturen
- Etablierung eines vereinheitlichten Simulationsmodells für Zuverlässigkeit
- Aufbau einer gemeinsamen Plattform von Softwarewerkzeugen im Bezug auf Zuverlässigkeit

Die derzeit in Verwirklichung befindliche Vision von FC-MD und Fraunhofer IESE besteht darin, alle Dienstleistungen seitens beider Einrichtungen gleichermaßen anzubieten. Damit hat das Projekt eine langfristige Kooperation eröffnet und die Fähigkeit beider Partner gestärkt, auf die Bedürfnisse ihrer Kunden einzugehen.

### Focus-oriented Information on Demand

Firmen verfügen über große und ständig wachsende Sammlungen an elektronisch gespeicherten Informationen. Diese Informationen repräsentieren Jahre erfassten Wissens und gesammelter Erfahrungen, die für ein Unternehmen von unschätzbarem Wert sind. Idealerweise wird solches Erfahrungswissen zur (Wieder-) Verwendung in einer unternehmenseigenen Erfahrungsdatenbank gespeichert und aufbereitet. Aber nicht jede Firma unterhält eine so genannte Experience Factory, die ein solches zentrales Depot konstant wartet und aktualisiert. Daher wird es für Mitarbeiter schwierig, schnell die richtigen Informationen zu finden, um diese wiederzuverwenden, eine bestimmte Frage damit zu beantworten oder die eigenen Kenntnisse zu erweitern. Um diesen Problemen zu begegnen, werden Suchwerkzeuge (z. B. Google Desktop) zur Beherrschung der anfallenden Datenmenge immer beliebter.

In diesem internen Forschungsprojekt untersuchen die Mitarbeiter des FC-MD verschiedene auf dem Markt befindliche Werkzeuge und Ansätze, die dem Benutzer dabei helfen sollen, die richti-

gen Informationen genau dann zu finden, wenn er sie braucht. Basierend auf Analysen zu aktuellen Lösungen und zukünftigen Trends wird das FC-MD künftig in der Lage sein, seine Kunden darin zu unterstützen, geeignete und aktuelle Lösungen für ihre Wissensmanagementprobleme zu finden und zu implementieren.

### NASA Space Network Project

Das FC-MD unterstützt derzeit das NASA Goddard Space Flight Center bei der Entwicklung des Space Network Access System (SNAS) im Rahmen des NASA Space Network Project (SNP). Beim Space Network handelt es sich um ein Datenkommunikationssystem, bestehend aus einer Konstellation von Tracking- und Datenübertragungssatelliten (TDRSs) in geostationärem Orbit sowie einem Bodenterminalkomplex mit leistungsstarken Mikrowellenantennen. Die Bodenstationen senden Befehle und tauschen Daten mit den TDRS-Satelliten aus, die wiederum Daten von einer Reihe erdnahe kundeneigener Satelliten (Low Earth Orbit, LEO) empfangen bzw. an diese weiterleiten. Diese Kombination der Elemente, aus denen das Space Network besteht, liefert weltweite Telekommunikationsdienste im Kundenauftrag für Telemetrie, Tracking und Kommandos zwischen den erdnahen Satelliten des Kunden und seinen Kontroll- und Datenverarbeitungseinrichtungen. Das SNAS bietet ein netzwerkbasiertes System, das Kunden insbesondere die kurzfristige Anforderung der SN-Unterstützung erlaubt und ihre diesbezügliche Terminierung generell vereinfacht.

Die Schwerpunkte des FC-MD bei den Entwicklungsarbeiten im SNAS liegen in drei Hauptbereichen:

- Bereitstellung von Fachwissen zur Softwareentwicklung gemäß den SNP-Richtlinien, insbesondere zur Kostenschätzung und Terminverfolgung. Ferner wird die Evaluierung des Fortschritts bei der Softwareentwicklung unterstützt. Das FC-MD ist auch primärer Ansprechpartner für die akquirierenden Organisationen und den Entwicklungsauftragnehmer.
- Entwicklung der SNP Software Management Experience Base (SMEB) durch Wartung und Aktualisierung des vom FC-MD für SNP entwickelten Schätzprozesses für Systemdimensionierung, Aufwands- und Terminplanung einschließlich weiterer SNP-Systeme, die sich in der Entwicklung oder Wartung befinden. Die Hauptaktivitäten, die das FC-MD in diesem Bereich durchführt, sind eine Function Point Analyse der relevanten SNP-Systeme, die entwickelt und gewartet werden, die Verfeinerung der derzeitigen SMEB zur Schätzung von Aufwand und Kosten für in Entwicklung befindliche Softwaresysteme, sowie die Definition eines Prozesses zur Schätzung von Aufwand und Kosten für Systeme, die sich in einem Wartungsprozess befinden.
- Unterstützung bei der Evaluierung und Verbesserung bestimmter Entwicklungs- und Wartungsarbeiten, einschließlich der Kontrolle der vom Capability Maturity Model (CMM) des Software Engineering Institute (SEI) geforderten Prozess-Capability.

Zu diesem Zweck wurden Software Capability Evaluations (SCE) für SNP-Softwareentwicklungsauftragnehmer nach Bedarf durchgeführt, notwendige Aktionen zum Erreichen des gewünschten Reifegrads nach CMM identifiziert sowie Implementierungsschritte und deren Vereinfachung geplant.

### NASA Metrics Program

Das FC-MD hat bei der Weiterentwicklung eines High-Profile Metrics-Programms für das Hauptquartier der NASA eine bedeutende Rolle gespielt. Zunächst untersuchte man mittels einer Top-Down-Analyse Messprogramme der Regierung und der Industrie, um die wesentlichen Erkenntnisse aus derartigen Softwaremessungen sowie die am meisten verbreiteten Erfolgsfaktoren zu identifizieren. Danach setzte das Team unsere eigene szenarienbasierte Messmethode ein, indem es den Goal-Question-Metric (GQM) Ansatz zusammen mit einer NASA-spezifischen Bottom-Up-Applikationskomponente verwendete. Durch dieses Verfahren wurde eine Kernmenge von Metriken vorgeschlagen, die in allen NASA-Zentren erfasst werden sollten. Das Fraunhofer Metrics Team schuf Indikatormodelle für den vorgeschlagenen Satz an Messgrößen. Das Team spielt auch weiterhin eine wichtige Rolle beim Einsatz des Metrics-Programms im Hauptquartier der NASA sowie in einzelnen Zentren.

### Prozessverbesserung für mittelständische Unternehmen

Das FC-MD hilft Unternehmen, ihre Ziele im Hinblick auf die Verbesserung ihrer Softwareentwicklungsprozesse zu erreichen, indem es ihnen grundlegende Assessments (Baselining), Prozessmodellierung, konkrete Handlungsunterstützung sowie regelmäßige Beratung und Auditing anbietet. Die Expertise seiner Mitarbeiter im Bereich Risikomanagement und bezüglich der Prozessverbesserung in mittelständischen Unternehmen und nicht-traditionellen Softwareumgebungen spielen bei diesen Dienstleistungen eine wichtige Rolle. Die Mitarbeiter sind vom Software Engineering Institute SEI für die Durchführung von Software Capability Evaluations zertifiziert und besitzen Erfahrung darin, Unternehmen dabei zu unterstützen, Konformität mit dem Capability Maturity Model® (CMM) und der Capability Maturity Model-Integration® (CMMI) zu erreichen.

Das FC-MD koordiniert weiterhin mehrere Industriekonsortien im Softwarebereich, um den daran beteiligten Firmen die Gelegenheit zu geben, ihre Methodenkenntnis zu erweitern und so die Qualität ihrer softwarebasierten Produkte und Dienstleistungen zu verbessern. Diese Konsortien nutzen Forschung und Erfahrungswissen für praktische Verbesserungen und schaffen die Plattform zum Austausch von Technologiewissen. So beschleunigen diese Netzwerke die Adaption neuer Softwaretechnologien, bieten Aus- und Weiterbildung an und erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen.

### Aufbau eines gemeinsamen Softwaremess-Services für Fraunhofer IESE und FC-MD

Während die meisten Unternehmen ihre betriebswirtschaftliche Leistung anhand von Kennzahlen kontrollieren, gelingt es den Softwarebereichen dieser Unternehmen selten, einen Bezug zwischen ihrer Leistung und den geschäftlichen Unternehmenszielen herzustellen.

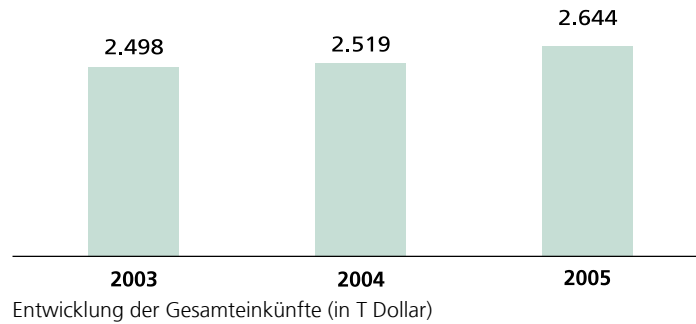
Basierend auf den Erfahrungen von FC-MD und Fraunhofer IESE aus der Arbeit mit Softwareentwicklungsunternehmen kamen beide Organisationen zu dem Schluss, dass Entscheidungsträger Hilfe bei der Identifizierung von Korrelationen zwischen Geschäftszielen, dem Softwarebereich eines Unternehmens und messender Verfolgung von Entwicklungsvorhaben benötigen. Daraufhin wurde ein gemeinsames Messprojekt gestartet.

Ziel dieses Projekts ist der Aufbau eines nachhaltigen Softwaremess-Services, der

- Kunden des Fraunhofer IESE und des FC-MD bei der Definition von Messprogrammen hilft, die dafür geeignet sind, die Leistung eines Unternehmens im Hinblick auf seine Geschäftsziele und technologischen Rahmenbedingungen zu optimieren und
- ein gemeinsames Messprogramm schafft, das beide Organisationen im Laufe der Zeit weiterentwickeln können. Es soll als Basis zur gemeinsamen Ideenfindung im Bereich der angewandten Forschung dienen sowie Mechanismen zum Technologietransfer bereitstellen.

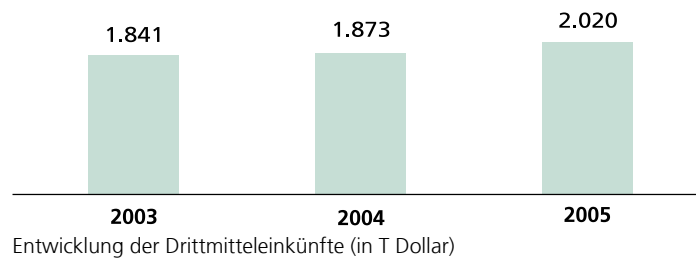
### Entwicklung der Einkünfte

Das FC-MD ist auf dem besten Wege, für das Jahr 2005 seine Überträge zu erhöhen, basierend auf Zunahmen sowohl der Gesamteinkünfte als auch der Drittmiteinkünfte aus dem Vorjahr. Die Drittmiteinkünfte belaufen sich auf 77% der Gesamteinkünfte.



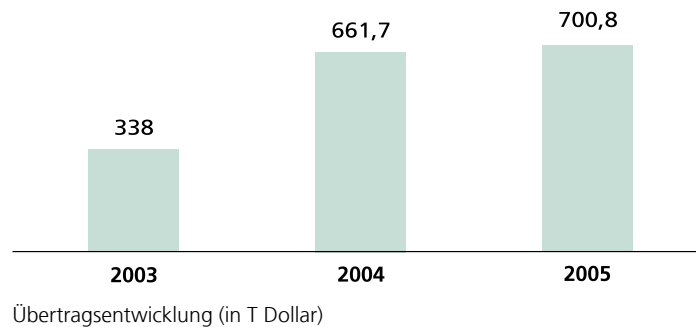
### Deutsche Partner

- Fraunhofer IESE – Institut für Experimentelles Software Engineering
- Fraunhofer-Gesellschaft



### Partneruniversitäten

- University of Maryland, Experimental Software Engineering Group
- University of Maryland, Center for Reliability Engineering
- University of California, Santa Barbara
- Technische Universität Kaiserslautern



### Andere Partner

- CeBASE – Center for Empirically Based Software Engineering
- DAU – Defense Acquisition University
- Northrop Grumman

## Multinationale EU-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.

### **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, Dissemination

**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).

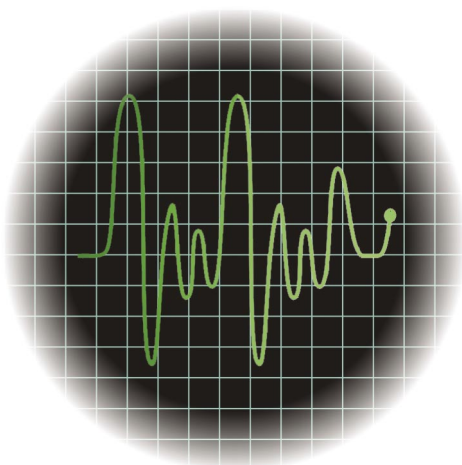
**Kontakt:** Isabel John;  
isabel.john@iese.fraunhofer.de

**Förderkennzeichen:** Eureka  $\Sigma$  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 Vorläufer-

projekte ESAPS (1999-2001) und Cafe (2001-2003) legten hierbei die Grundlagen für den europäischen Vorsprung im Bereich der Produktlinienentwicklung. Das Projekt FAMILIES (2003-2005) hatte nun unter anderem die Aufgabe, die erreichten Ergebnisse zu konsolidieren und damit die Verbreitung zu anderen interessierten Unternehmen zu vereinfachen und voranzutreiben. Die Projektergebnisse wurden dazu in mehreren Büchern veröffentlicht, z.B. im ersten deutschen Buch zu Software Produktlinien (Böckle, Knauber, Pohl, Schmid: Software-Produktlinien; Methoden, Einführung und Praxis. Dpunkt-Verlag, 2004).

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 Unternehmen, auch außerhalb des Projekts, erfolgreich eingesetzt.



#### Methodenkompetenz made by Fraunhofer:

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

## Internationale Projekte unter Förderung der Europäischen Union

### Upskilling to UML

**Projektgegenstand:** Entwicklung und Lokalisierung von offline und online Trainingsmaterialien rund um die Modellierungssprache UML. »Upskilling to UML« wird co-finanziert durch das Berufsbildungsprogramm der Europäischen Union »LEONARDO DA VINCI«, Schwerpunkt: Entwicklung von relevanten und innovativen E-Learning-Inhalten.

**Ergebnisse/Ziele:** Innovative Trainingsmaterialien und effiziente Trainingsmethoden rund um die Unified Modeling Language (UML 2.0), die beim arbeitsplatznahen Lernen eingesetzt werden sollen.

**Stichworte:** UML, Aus- und Weiterbildung, KMU

**Kooperationspartner:** National College of Ireland (Dublin, Irland), Institut National Polytechnique (Toulouse, Frankreich), New Bulgarian University (Sofia, Bulgarien), Softwin SRL (Bukarest, Rumänien).

**Kontakt:** Sonja Trapp;  
sonja.trapp@iese.fraunhofer.de

**Förderkennzeichen:** PP 146 369

Für die Software-Industrie werden objektorientierte, komponenten- und modellbasierte Ansätze immer wichtiger. Sie bieten bessere Wiederverwendungsmöglichkeiten, kürzere Entwicklungszyklen und höhere Effizienz. Um objektorientierte Technologien jedoch gewinnbringend anwenden zu können, müssen sie erst einmal gut beherrscht werden. Die Modellierungssprache UML ist zum Standard für die gesamte Softwarebranche geworden. Sich auf diesem Gebiet weiterzuqualifizieren ist von elementarer Bedeutung vor allem auch für Mitarbeiter europäischer KMUs, deren Arbeitsplätze zunehmend von Offshoring-Tendenzen bedroht sind.

„Klassische“ Trainings- und Seminar-Methoden sind jedoch nicht nur ein Kosten- sondern auch ein Zeitfaktor. In diesem Projekt sollen neue, effektivere Vermittlungs- und Aneignungsmethoden vor allem in KMUs der Softwarebranche erprobt werden.

Weitere Informationen:

[www.up2uml.org](http://www.up2uml.org)

## Adaptive Service Grids (ASG)

**Projektgegenstand:** Entwicklung einer offenen Plattform zur adaptiven Ermittlung, Erstellung, Kombination und Ausführung softwarebasierter Dienste

**Ergebnisse/Ziele:** Adaptive Services Grids (ASG) ist ein europäisches Forschungsprojekt, das im Rahmen des sechsten Rahmenprogramms der Europäischen Union gefördert wird. Ziel von ASG ist die Entwicklung einer offenen Plattform für softwarebasierte Dienste oder Services. Die zu Grunde liegende Idee ist analog zur Bereitstellung von Elektrizität in Stromnetzen die transparente Bereitstellung von Diensten. Nutzer der ASG Plattform beschreiben die von ihnen gewünschten Dienste mit Hilfe semantischer Beschreibungen. Sie bekommen dann die entsprechenden Dienste bereitgestellt, indem die Plattform bestehende Dienste findet beziehungsweise bestehende zu komplexeren Diensten kombiniert oder neue Dienste aus der semantischen Beschreibung generiert. Anbieter von Diensten können die offene ASG Plattform benutzen, um ihre Dienste zu verbreiten.

IESE unterstützt das ASG Konsortium mit seiner Kompetenz im Bereich der Methodenentwicklung: IESE koordiniert zum einen die Entwicklung der

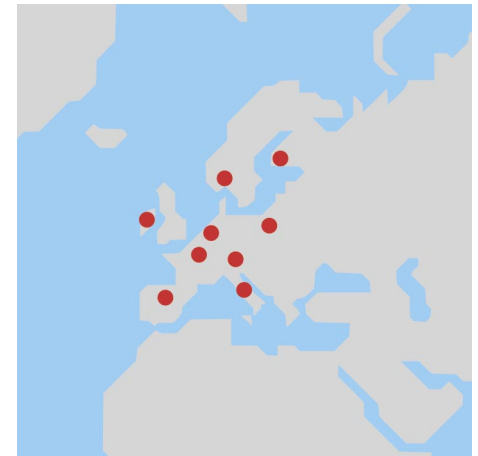
ASG Plattform, und zum anderen wird auf der Basis der am IESE entwickelten Methoden PuLSE und Kobra eine ASG Anwendungsentwicklungsmethode erstellt, mit Hilfe derer Dienstanbieter Anwendungen für die ASG Plattform entwickeln können.

**Stichworte:** Grid Computing, Serviceorientierte 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 Koblenz-Landau (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



## 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, Aml-taugliche Kommunikationssysteme, Entwicklungsmethoden für adaptive Systeme mit strikten Dienstgüteanforderungen, Safety- und Security-Engineering, Architekturen & Plattformen für Aml-Systeme, sowie innovative Mensch-Maschine-Schnittstellen

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

**Kooperationspartner:** Inter-University Centre for Telecommunications and Informatics ETIK, Budapest (Ungarn); Bay Zoltan Foundation for Applied Research (Ungarn); Technische Universität Kaiserslautern (Deutschland)

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

Mit dem Ziel, Forschungsk Kooperationen verstärkt auf Osteuropa zu erweitern, besuchten die Professoren Jürgen Nehmer und Dieter Rombach (Fachbereich Informatik der TU Kaiserslautern) im März des vergangenen Jahres die Technische Universität Budapest. Aufgrund von bereits auf beiden Seiten bestehenden Forschungsschwerpunkten war ein gemeinsames Kooperationsthema schnell gefunden: Ambient Intelligence. Aufgrund der breit gefächerten Kompetenzen auf beiden Seiten wurden Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz, Aml-taugliche Kommunikationssysteme, Entwicklungsmethoden für adaptive Systeme mit strikten Dienstgüteanforderungen, Safety- und Security-Engineering, Architekturen & Plattformen für Aml-Systeme, sowie innovative Mensch-Maschine-Schnittstellen als wissenschaftliche Leitprojekte ausgewählt.

Der hieraus entstandene gemeinsame Projektvorschlag wurde aufgrund seiner Attraktivität vom Bundeskanzleramt der Bundesrepublik Deutschland als Pilotprojekt für eine zukunftsweisende Forschungsk Kooperation mit Ungarn ausgewählt. Das BelAmI -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 deut-



schon Botschaft der Öffentlichkeit in Budapest 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 Investitionen 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. Die Förderung des Pilotprojektes ist auf eine Laufzeit von vier Jahren ausgelegt.

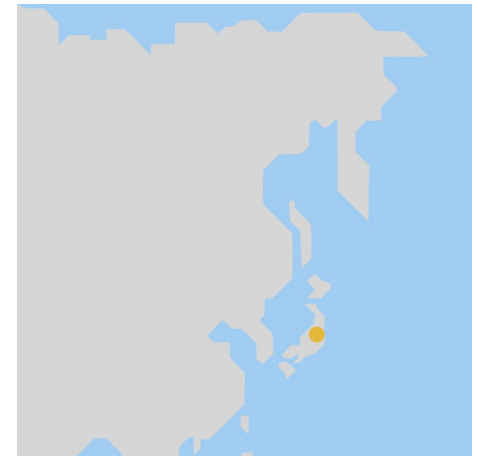
In Kaiserslautern sind die Arbeiten des deutsch-ungarischen Forscherteams in den Forschungsschwerpunkt »Ambient Intelligence« der TU Kaiserslautern integriert. Im Oktober 2004 fand bereits der erste von mittlerweile vier Workshops zu gemeinsamen wissenschaftlichen Leitthemen und -projekten in Budapest statt. Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf konkrete Anwendungsszenarien in den Bereichen Assisted Living, Assisted Working, Assisted Training, Assisted Driving und Assisted Transportation, anhand derer die Projektergebnisse zum demonstrativen praktischen Einsatz kommen.

## 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.

Seit dem Abschluss eines Kooperationsvertrag mit dem japanischen Wirtschaftsministerium (METI) im Jahr 2004 haben weitere japanische Firmen und Organisationen, wie z.B. Hitachi, OKI Electric Industry Co., Ltd. oder die japanische Raumfahrtagentur JAXA, Kooperationen zu verschiedenen Themen im Bereich Software Engineering mit dem Fraunhofer IESE etabliert.

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 softwarebasierter 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](mailto:dirk.muthig@iese.fraunhofer.de)

Die Zukunft wird unsere Büros grundlegend verändern. Systeme müssen dann nicht mehr unbedingt durch Menschen aktiviert werden, sondern reagieren aufgrund selbsterkannter Situationen eigenständig. »Ambient Applications« nennt man solche Anwendungen, die sich durch situativbedingte, 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-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) zusammen mit dem Deutschen Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) grundlegende Forschungskompetenzen zur Demonstration der Visionen eines virtuellen Büros auf und entwickelt für diese Domäne zusammen mit Industriepartnern zukünftige, softwarebasierte Produkte und Dienstleistungen.

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt ein umfassender Kompetenzaufbau im Bereich flexibler Softwarearchitekturen, 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 relevanten Kontextinformationen versorgt, um Nutzer proaktiv und »intelligent« zu unterstützen.

Der entscheidende Unterschied eines virtuellen Büros in der Zukunft zu bisherigen Anwendungen ist dann – 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. In einem einfachen Beispiel »denkt« ein Telefon mit, indem es die Bedeutung seiner Kurzwahlknöpfe in Abhängigkeit von hinterlegten Terminkalendern interpretiert. Je nachdem, ob ein Kollege in seinem Büro, in einem der Konferenzräume, zu Hause oder unterwegs ist, wählt das Telefon die jeweils richtige Nummer.

Wichtig für die Umsetzung der Vision von optimal angepassten und intelligenten Büroinfrastrukturen ist eine Referenzarchitektur, die alle Anforderungen zukünftiger Büroinfrastrukturen und -systeme erfüllt und dabei doch so viel Flexibilität wie notwendig erlaubt, 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 definierte Referenzarchitektur ist dabei auch ein Fixpunkt für alle Firmen, die in Kooperation mit anderen Firmen zukünftige Büroinfrastrukturen entwickeln, installieren und betreiben wollen: Sie definiert Rahmenbedingungen und Geschäftsmodelle 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.

Die enge Verzahnung von Arbeitsabläufen mit der Büroinfrastruktur erfordert eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit aller beteiligten Systeme. Daher bringt die Referenzarchitektur auch eine generische Qualitätsstrategie als einen inhärenten Bestandteil mit, die geeignete qualitätssichernde Maßnahmen definiert und die im Bereich von Büroanwendungen effizient und zielorientiert 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 analysiert das Fraunhofer IESE gemeinsam mit der Japanischen Raumfahrtagentur JAXA Vorgehensweisen und Prozesse der Softwareentwicklung bei JAXA und ermittelt ihr Verbesserungspotenzial. Das Fraunhofer IESE unterstützt JAXA bei der Organisation von internen Prozessbewertungen und der Gestaltung eines Verbesserungsprogramms für die Entwicklung sicherheitskritischer Raumfahrtapplikationen. Hierzu gehört die Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Entwicklung hochgradig zuverlässiger Software und zur Optimierung der Systemintegrationsprozesse. Die Zusammenarbeit wird 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)

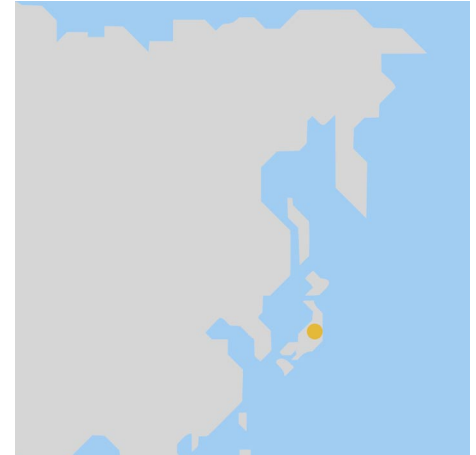
**Stichworte:** Strategische Allianzen, Internationale Kompetenznetzwerke

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

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

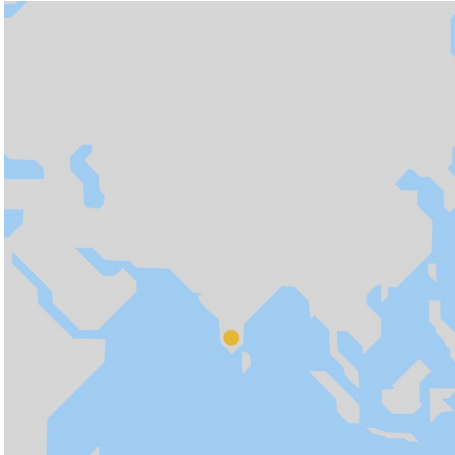
Zwischen dem japanischen Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) und dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) besteht ein langjähriges Kooperationsabkommen. Gegenstand der Zusammenarbeit ist die Unterstützung des japanischen Software Engineering Centers (SEC). Das SEC ist als japanische Forschungs- und Technologietransferplattform zur Förderung des industriellen Software Engineering gedacht.

Im Rahmen dieser Kooperation werden vom Fraunhofer IESE gemeinsam mit japanischen Universitäten und Firmen Methoden der Softwareentwicklung erforscht und weiterentwickelt sowie der Technologietransfer in japanische Firmen unterstützt. 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 Industriekoo-



operationen mit japanischen Firmen aufzubauen. Erste Projekte wurden zu den Themen »Projektaufwandsschätzung« und »Quantitatives Projektmanagement« durchgeführt. Hierbei kamen die am Fraunhofer IESE entwickelten Methoden und Werkzeuge OSR (Optimised Set Reduction) und CoBRA (Cost Estimation, Benchmarking, and Risk Assessment) zur messdatenbasierten Entwicklung von Vorhersagemodellen zum Einsatz. Derzeit erfolgt die Analyse und Anpassung von Prozessassessmentverfahren für den Einsatz in japanischen Firmen.

Diverse Pilotprojekte mit japanischen IT-Dienstleistern wie z. B. OKI Electric Industry Co., Ltd. sind bereits durchgeführt; weitere Industriekooperationen, u.a. mit Toyota Motor Corporation befinden sich in Vorbereitung.



## 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.

### COMPAS: Was kommt nach dem Reifegrad 5?

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

**Projektgegenstand:** Identifikation quantitativer Beziehungen zwischen Softwareprozessen und -produkten

**Stichworte:** Datenbasiertes Projektmanagement, Business Intelligence für Softwareorganisationen

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

### Ansprechpartner:

Prof. Peter Liggesmeyer;  
[peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de](mailto:peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de);  
 Michael Ochs;  
[michael.ochs@iese.fraunhofer.de](mailto:michael.ochs@iese.fraunhofer.de)

Ein Charakteristikum reifer Softwareentwicklungsprozesse 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 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, gemessene 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.

## 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-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 Softwareentwicklungsprozesse kritischer Industrieanwendungen

**Stichworte:** Formale Methoden, kritische Systeme, Safety, Softwaretests

**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 engagiert sich in verschiedenen internationalen Forschungsnetzwerken. Diese sind notwendig, da erst durch mehrfache Anwendung und Beobachtung von Software-Engineering-Methoden, insbesondere unter unterschiedlichen Bedingungen, verwertbare Aussagen über deren Auswirkungen gewonnen und die betreffenden Methoden konsolidiert werden können. Ein weiteres Ziel der weltweiten Vernetzung ist die Förderung des intensiven Erfahrungsaustausches auf dem Gebiet des Software Engineering, insbesondere auch zwischen Forschung und Anwendung. Das bedeutendste Software-Engineering-Netzwerk, das sich dem experimentellen Paradigma verschrieben hat, ist das International Software Engineering Research Network (ISERN). ISERN wird maßgeblich vom Fraunhofer IESE geleitet; ein intensiver wechselseitiger Erfahrungsaustausch besteht insbesondere mit folgenden Partnern: Dr. Frank Houdek (DaimlerChrysler), 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), Prof. Dr. Natalia Juristo (Politechnico Madrid, Spanien), Prof. Dr. Victor Basili (University of Maryland, USA), Prof. Dr. Ross Jeffery (University of New South Wales, Australien), Prof. Philip Johnson (Uni-

versity of Hawaii, USA), Prof. Dr. Günther Ruhe (University of Calgary, Kanada), Prof. Dr. Dag Sjøberg (University of Oslo, Norwegen), Prof. Reidar Conradi (NTNU, Norway), Prof. Dr. Markku Oivo (University of Oulu, Finnland), Prof. Dr. Barry Boehm (University of Southern California, USA).

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 Software Engineering Institute SEI in den USA sowie mit Partnern in Korea und China. Innerhalb dieser Kooperationen findet überdies ein reger Austausch von Wissenschaftlern und Studierenden statt.

### International Software Engineering Network (ISERN)

**Projektgegenstand:** Erfahrung- 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
- Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)  
[http://www.jaxa.jp/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/index_e.html)  
Japan
- 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](http://www.naist.jp/index_en.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
- University Politechnico 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
- University of Maryland, Baltimore County  
(UMBC)  
<http://www.umbc.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](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:** Andreas Jedlitschka;  
[andreas.jedlitschka@iese.fraunhofer.de](mailto:andreas.jedlitschka@iese.fraunhofer.de)

**ISERN im WWW:**  
[www.iese.fraunhofer.de/ISERN](http://www.iese.fraunhofer.de/ISERN)

ISERN ist ein internationales Forschungsnetzwerk, das sich die Förderung des empirischen Software Engineering zum Ziel gesetzt hat. Grundlage ist hierbei die gemeinsame Erkenntnis, dass es für die Entwicklung von Software keine allgemeingültige Standardtechnologie geben kann. Im Gegenteil, Software muss unter Einsatz von entsprechend geeigneten Technologien entwickelt werden. Eignung bedeutet, dass die Technologien auf die Zielsetzungen und Eigenschaften bestimmter Projekte angepasst sein müssen. Folglich muss Software-Engineering-Forschung in einem Kontext durchgeführt werden, in dem es möglich ist, die verwendeten Technologien zu beobachten und mit ihnen zu experimentieren. Erst durch die gezielte und systematische Beobachtung kann man inhärente Schwächen und Stärken von Technologien erkennen und versuchen ihre Effekte zu verstehen. Erst dieses Wissen ermöglicht eine zielgerichtete Anpassung von Technologien. Insgesamt verbessert der experimentelle Ansatz zusammen mit empirisch gewonnenem und entsprechend der Zielgruppe aufbereitetem Erfahrungswissen das Transferpotenzial von Technologien für die Softwareentwicklung.

Mehrere Forschungsgruppen im Bereich des Software Engineering haben den Paradigmenwechsel zu einer experimentellen Sicht des Software Engineering vollzogen und sich im International Software Engineering Research Network (ISERN) zusammengeschlossen. Zweck von ISERN ist es, den Austausch von Ergebnissen und Personen zwischen diesen Gruppen zu fördern. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Experimentieren mit Entwick-

lungstechnologien 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 umgebungsspezifischen 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 (QIP) als Referenzmodell. 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 Softwareerfahrungswissen 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	104
Fraunhofer IESE Kontakte	106
Informationsservice	109

# Ihr Weg zu uns

## Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering

Fraunhofer-Platz 1  
 67663 Kaiserslautern  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-60 00  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-10 99  
 info@iese.fraunhofer.de  
 www.iese.fraunhofer.de

### Mit dem Auto

Von Westen auf der Autobahn A6 bis Ausfahrt Kaiserslautern-West (15), dann Richtung Innenstadt halten und der Beschilderung in Richtung Universität folgen. Den Fraunhofer-Gebäudekomplex erreichen Sie, bevor Sie zur Universität gelangen, nach wenigen 100 Metern auf der Trippstadter Straße auf der rechten Seite.

Von Osten auf der Autobahn A6 bis zum Autobahndreieck Kaiserslautern, Ausfahrt Kaiserslautern-Centrum (16a). Dann zunächst der Beschilderung Richtung Stadion Betzenberg, dann Richtung Universität folgen. Nutzen Sie am besten die Umgehung hinter dem Bahnhofsgelände über die Zollamtstraße und fahren Sie nach deren Ende geradeaus auf die Trippstadter Straße. Der Fraunhofer-Gebäudekomplex befindet sich nach ca. 500 m auf der rechten Seite.

### Hinweis für Benutzer elektronischer Navigationshilfen:

Da der Fraunhofer-Platz in den Datenbeständen vieler Navigationssysteme noch nicht verzeichnet sein dürfte, empfiehlt es sich, ersatzweise »Trippstadter Straße 125« als Fahrtziel anzugeben. Das Fraunhofer-Zentrum befindet sich direkt gegenüber.

### Per Bus oder Bahn

Anfahrt bis Kaiserslautern Hauptbahnhof, von dort aus mit dem Taxi oder dem Linienbus Nr. 6 (Richtung Mölschbach) oder Nr. 15 (Richtung Universität) bis zur Haltestelle »Fraunhofer-Zentrum«.

### Per Flugzeug

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



Stadtplan Kaiserslautern

**Fraunhofer USA Center for  
Experimental Software Engineering  
University of Maryland**

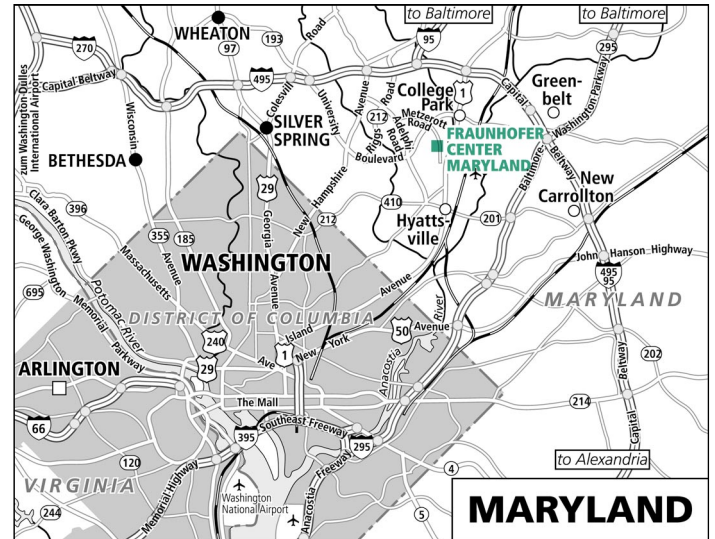
4321 Hartwick Road, Suite 500  
College Park, MD 20742-3290  
USA

Telefon: +1 (301) 403-2705

Fax: +1 (301) 403-8976

info@fc-md.umd.edu

http://fc-md.umd.edu



**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.

# Fraunhofer IESE Kontakte

Telefon: +49 (0) 631/68 00- ...

## Vorstand

1001 Prof. Dieter Rombach  
Institutsleiter (geschäftsführend)  
dieter.rombach@iese.fraunhofer.de



1101 Prof. Peter Liggesmeyer  
Institutsleiter  
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de



1201 Prof. Frank Bomarius  
Stellvertretender Institutsleiter  
frank.bomarius@iese.fraunhofer.de



1205 Holger Westing  
Geschäftsführer  
Abteilungsleiter Zentrale Dienste  
holger.westing@iese.fraunhofer.de



## Zentrale Funktionen

6000 Jörg Dörr  
Leiter Öffentlichkeitsarbeit  
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



2239 Sonnhild Namingha  
Kontaktstelle für FC-MD (USA)  
Studentenaustauschprogramm  
sonnhild.namingha@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 631/68 00- ...

**Abteilungsleiter**

1601 Jörg Dörr  
Requirements- und Usability-Engineering (RUE)  
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



1302 Dr. Dirk Muthig  
Produktlinienarchitekturen (PLA)  
dirk.muthig@iese.fraunhofer.de



1401 Dr. Christian Bunse  
Komponenten-Engineering (CE)  
christian.bunse@iese.fraunhofer.de



1301 Dr. Jürgen Münch  
Prozesse und Messverfahren (PAM)  
juergen.muench@iese.fraunhofer.de



2236 Dr. Christopher Robinson-Mallett  
Testen und Inspektionen (TAI)  
christopher.robinson-mallett@iese.fraunhofer.de



1204 Dr. Reinhard Schwarz  
**Security** und Safety (SAS)  
reinhard.schwarz@iese.fraunhofer.de



1203 Security und **Safety** (SAS)  
Dr. Bernhard Kaiser  
bernhard.kaiser@iese.fraunhofer.de



1201 Prof. Frank Bomarius  
Erfahrungsmanagement (EM)  
frank.bomarius@iese.fraunhofer.de



1501 Dr. Patrick Waterson  
Weiterbildung und Training (EAT)  
patrick.waterson@iese.fraunhofer.de



Telefon: +49 (0) 631/68 00- ...

**Geschäftsfeldleiter**

1603 Ralf Kalmar  
Automobil- und Transportsysteme  
ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



1602 Dr. Volker Hübsch  
Telekommunikation, Telematik und Service-Provider  
volker.huebsch@iese.fraunhofer



2196 Christian Denger  
Medizintechnik  
christian.denger@iese.fraunhofer.de



1604 Michael Ochs  
Informationssysteme und Öffentlicher Sektor  
michael.ochs@iese.fraunhofer.de



## Informationsservice

Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software Engineering  
Fraunhofer-Platz 1

67663 Kaiserslautern

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

Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99

### Weitere Informationen

- Jahresbericht 2005 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Deutsch)
- Jahresbericht 2005 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Englisch)
- Jahresbericht 2005 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 2005 sowie andere Publikationen (z. B. Technische Berichte, Pressemitteilungen, Jahresberichte der vergangenen Jahre) finden Sie unter [www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)

### Ihr Ansprechpartner am Fraunhofer IESE:

Jörg Dörr  
Öffentlichkeitsarbeit  
Telefon: +49 (0) 631/68 00-60 00  
Fax: +49 (0) 631/68 00-16 99  
[info@iese.fraunhofer.de](mailto:info@iese.fraunhofer.de)

### Absender

---

Titel

---

Nachname, Vorname

---

Firma

---

Position

---

Abteilung

---

Straße/Postfach

---

PLZ / Stadt oder Ort

---

Telefon

---

Fax

---

E-Mail

---

Datum und Unterschrift





## Inhalt

<b>Network in Science and Industry</b>	<b>112</b>
Industrial Partners	112
National Research Partners	113
International Research Partners	114
International Software Engineering Research Network (ISERN)	115
Visitors Hosted	116
<b>Professional Contributions</b>	<b>117</b>
Lecturing Assignments	117
Editorial Boards	117
Committee Activities	118
Scientific and Technological Advisory Boards	120
Memberships in Industrial Advisory Boards	120
Participation in Delegations	120
Memberships in Professional Associations	121
Keynotes	121
Presentations	121
<b>Scientific Publications</b>	<b>125</b>
Books	125
Articles in Books	125
Articles in Journals	127
Published Dissertations	128
Contributions to Conference Proceedings	128
Standards	134
Fraunhofer IESE Reports	134
Doctoral Theses	137
Diploma and Master Theses	138
Project Theses	138
<b>Awards</b>	<b>139</b>
Internal	139
External	139
Appointments and Honors	139
<b>Events</b>	<b>139</b>

# Network in Science and Industry

## Industrial Partners<sup>1</sup>

- ABB Corporate Research Ltd., Baden-Dättwil, Switzerland
- andrena objects ag, Karlsruhe
- Atmos MedizinTechnik GmbH, Lenzkirch
- Aucotec Bremen GmbH, Bremen
- Audi Electronics Venture GmbH, Gaimersheim
- Axess AG, Salzburg, Austria
- a3 systems GmbH, Zweibrücken
- BERGHOF Automatisierungstechnik GmbH, Eningen
- BigLever Software Inc., Austin, USA
- Blaupunkt GmbH, Hildesheim
- BMW AG, München
- BMW Car IT GmbH, München
- Boehringer Ingelheim Pharma KG, Ingelheim
- Boeing Company, Seattle, USA
- brainbot Technologies AG, Mainz
- Business + Innovation Center Kaiserslautern GmbH, Kaiserslautern
- Carmeq GmbH, Berlin
- CENIT AG Systemhaus, Stuttgart
- Commerzbank AG, Frankfurt
- DaimlerChrysler AG, Ulm
- DCON Software & Service AG, Kaiserslautern
- DCXNet, Stuttgart
- Delta Softwaretechnologie GmbH, Schmallingenberg
- Deutsche Post AG, Bonn
- Deutsche Telekom AG, Darmstadt
- Deutscher Gewerkschaftsbund Rheinland-Pfalz, Mainz
- Diamant Software GmbH & Co. KG, Bielefeld
- empolis knowledge management gmbh, Gütersloh
- Diamant Software GmbH & Co. KG, Bielefeld
- ESA European Space Agency, Darmstadt
- Fidelity Investments Institutional Services Company Inc., Boston, USA
- FIDUCIA IT AG, Karlsruhe
- FinanzIT GmbH, Hannover
- Freudenberg Anlagen und Werkzeugtechnik GmbH, Laudenbach
- FUJITSU Enabling Software Technology GmbH, München
- GEF-RIS AG, Leimen
- gekko mbH, St. Augustin
- Giesecke & Devrient GmbH, München
- Greengate AG, Windeck
- Gruner + Jahr AG & Co KG, Hamburg
- Healy Hudson GmbH, Hochspeyer
- Hitachi Ltd., Tokyo, Japan
- Hofmann Maschinen- und Anlagenbau GmbH, Worms-Rheindürkheim
- Human Solutions GmbH, Kaiserslautern
- IAE GmbH, Mainz-Kastel
- IBS AG engineering consulting software, Höhr-Grenzhausen
- ICTeam Internet Consulting AG, Trier
- IHK Zetis GmbH, Kaiserslautern
- Infoteam Software GmbH, Bubenreuth
- Inos Automatisierungssoftware GmbH, Herrenberg
- Insiders GmbH, Kaiserslautern
- Intershop Communications AG, Jena
- Jyvaskylan Yliopisto, Jyväskylä, Finland
- Kapsch CarrierCom AG, Salzburg, Austria
- KEIPER GmbH & Co. KG, Kaiserslautern
- KORAMIS GmbH & Co. KG, St. Ingbert
- Kugler Maag + Comp. Ltd. & Co. KG, Kornwestheim
- KUKA Schweissanlagen GmbH, Augsburg
- LION bioscience AG, Heidelberg
- LogControl GmbH, Pforzheim
- Lucent Technologies Network Systems GmbH, Nürnberg
- market maker Software AG, Kaiserslautern
- maxess systemhaus gmbh, Kaiserslautern
- method park Software AG, Erlangen
- Microsoft Deutschland GmbH, Unterschleißheim
- Motorola, Inc., Schaumburg, USA
- M2K Informationsmanagement, Kaiserslautern
- NIWA-WEB Solutions Niederacher & Wahler OEG, Vienna, Austria
- Nokia Corporation, Helsinki, Finland
- Nokia GmbH, Bochum
- Pfaff Industriemaschinen AG, Kaiserslautern
- proALPHA Software AG, Weilerbach
- Psipenta Software Systems GmbH, Berlin
- OrgaTech Unternehmensberatung, Lünen
- Otwarty Rynek Elektroniczny S.A., Warsaw, Poland
- Polarion Software GmbH, Stuttgart
- PSI Logistics GmbH, Aschaffenburg
- QA Systems GmbH, Stuttgart
- Q-Labs GmbH, Stuttgart
- Ricoh Company Ltd., Tokyo, Japan
- Robert-Bosch GmbH, Stuttgart
- Rodan Systems Spolka Akcyjna, Warsaw, Poland
- ROSEN Swiss AG, Stans, Switzerland
- RWE Umwelt Südost GmbH & Co. KG, Wiesbaden
- SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH, Karlsruhe
- SAP AG, Walldorf
- SAS Institute GmbH, Heidelberg
- Schraml GmbH, Vagen
- Seidel GmbH & Co. KG, Marburg
- Siemens AG, München
- Siemens Information Systems Limited, Mumbai, India
- Siemens Medical Solutions Health Service AG, Erlangen
- SODALIA S.p.A., Trento, Italy
- SOFTWIN S.R.L., Bukarest, Romania

1) Industrial Partners are located in Germany unless stated otherwise.

- SOLID INFORMATION TECHNOLOGY, Oulu, Finland
- SQS Software Quality Systems AG, Köln
- Stadt Kaiserslautern, Kaiserslautern
- Stadtparkasse Kaiserslautern, Kaiserslautern
- Stadtwerke Lemgo GmbH, Lemgo
- Steinbichler Optotechnik GmbH, Neubeuern
- Süddeutsche Klassenlotterie, München
- SWA Software Akademie AG, Kaiserslautern
- Telekomunikacja Polska S.A., Warsaw, Poland
- Telenor ASA, Fornebu, Norway
- Testo AG, Lenzkirch
- Thomson Broadcast & Media Solutions GmbH, Weiterstadt
- T-Online International AG, Darmstadt
- T-Systems International GmbH, Frankfurt
- T-Systems Multimedia Solutions GmbH, Dresden
- UNISERV, Pforzheim
- Valeo Schalter und Sensoren GmbH, Wemding
- Verit Informationssysteme GmbH, Kaiserslautern
- Vision Tools GmbH, Waghäusel
- Vodafone D2 GmbH, Düsseldorf
- Wellington Partners Venture Capital GmbH, München
- WIKON Kommunikationstechnik GmbH, Kaiserslautern

### National Research Partners

- Brandenburgische Technische Universität Cottbus, (Technical University of Brandenburg), Cottbus
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) (German Research Center for Artificial Intelligence GmbH), Kaiserslautern
- European Space Agency (ESA), Darmstadt
- Fachbereich Elektrotechnik und Informatik, Fachhochschule Münster (Department of Electrical Engineering and Informatics, Muenster University of Applied Sciences), Münster
- Fachbereich Informatik, Fachhochschule Mannheim (Department of Computer Science, University of Applied Sciences Mannheim), Mannheim
- Fachbereich Maschinenbau, Fachhochschule Kaiserslautern (Department of Mechanical Engineering, Kaiserslautern University of Applied Sciences), Kaiserslautern
- Fachhochschule Furtwangen (Furtwangen University of Applied Sciences), Furtwangen
- Forschungszentrum Informatik (FZI) (Research Center for Information Technologies), Karlsruhe
- Fraunhofer Gruppe Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) (Fraunhofer Group Information and Communication Technology), Berlin
- Georg-August-Universität Göttingen (Georg-August-University Göttingen), Göttingen
- Hasso-Plattner-Institut für Software-systemtechnik, Universität Potsdam (Hasso-Plattner-Institute for Software Systems Engineering, University of Potsdam), Potsdam
- Institut für Automation und Kommunikation e.V. (ifak) (Institute for Automation and Communication), Magdeburg
- Institut für Informatik IV, Technische Universität München (Institute for Computer Science, Technical University of Munich), München
- Institut für Mathematik und angewandte Informatik, Lehrstuhl für Intelligente Informationssysteme, Universität Hildesheim (Institute for Mathematics and Applied Computer Science, Laboratory of Intelligent Information Systems, University of Hildesheim), Hildesheim
- Institut für Technologie und Arbeit, Technische Universität Kaiserslautern (Institute for Technology and Work, University of Kaiserslautern), Kaiserslautern
- Lehrstuhl für Software Systeme, Universität Duisburg-Essen (Institute for Computer Science and Information Systems, University of Duisburg-Essen), Essen
- L3S Learning Lab Lower Saxony, Universität Hannover (Learning Lab Lower Saxony, University of Hannover, Hannover)
- Technische Universität Kaiserslautern (University of Kaiserslautern), Kaiserslautern

- Thüringer Anwendungszentrum für Software, Informations- und Kommunikationstechnologie GmbH (Thüringen Application Center for Software and Technology of Information and Communication), Ilmenau
- Universität-Gesamthochschule Paderborn (University of Paderborn), Paderborn
- Universität Karlsruhe (University of Karlsruhe), Karlsruhe
- Universität Leipzig (University of Leipzig), Leipzig
- Universität Potsdam (University of Potsdam), Potsdam

### International Research Partners

- Akademia Ekonomiczna W Poznaniu, Poznan, Poland
- Bay Zoltan Foundation for Applied Research, Budapest, Hungary
- Carleton University, Ottawa, Canada
- National ICT Australia (NICTA) Australian Technology Park, Eveleigh, Australia
- Centre for Object Technology Applications and Research (COTAR), Sydney University of Technology, Sydney, Australia
- Departamento de Informatica, Universidade Federal do Para, Belem, Brazil
- Department of Informations Systems, Nara Institute of Science and Technology, Ikoma, Japan
- Dipartimento Automatica e Informatica, Politecnico di Torino, Torino, Italy
- Dipartimento di Informatica, Università di Bari, Bari, Italy
- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne, Switzerland
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zurich, Switzerland
- European Software Institute (ESI), Bilbao, Spain (formal affiliation agreement)
- Experimental Software Engineering Group of the University of Maryland (UMD/ESEG), University of Maryland, College Park, USA (formal affiliation agreement)
- Facultad de Informatica, Universidad Politecnica de Madrid, Madrid, Spain
- Faculty of Electrical Engineering, University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia Herzegovina
- Faculty of Electrical Engineering, University of Tuzla, Tuzla, Bosnia Herzegovina
- Faculty of Informatics, University Dzemal Bijedic, Mostar, Bosnia Herzegovina
- Faculty of Information Technology, University of Akureyri, Akureyri, Iceland
- Helsinki University of Technology, Espoo, Finland
- Information-technology Promotion Agency, Tokyo, Japan
- Institute for Information Technology, National Research Council of Canada, Ottawa, Canada
- Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, France
- ITEA Office, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands
- Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokyo, Japan
- Johannes Kepler Universität, Linz, Austria
- Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium
- Kunglia Tekniska Hoegskolan, Stockholm, Sweden
- Laboratory for Software Engineering Decision Support, University of Calgary, Calgary, Canada
- National College of Ireland, Dublin, Ireland
- National University of Ireland, Galway, Ireland
- New Bulgarian University, Sofia, Bulgaria
- Norwegian University of Science and

- Technology, Trondheim, Norway
- Open University, Milton Keynes, United Kingdom
- Politecnico di Milano, Milan, Italy
- School of Mathematics, Statistics and Computer Science, University of New England, Armidale, Australia
- Software Process Support Lab, University of Calgary, Calgary, Canada
- SQL Software Quality Institute, Brisbane, Australia
- Swinburne University of Technology, Harthorn, Australia
- Tampere University of Technology (Pori), Pori, Finland
- Universidad de Lleida, Lleida, Spain
- Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Universidade do Vale do Itajai - UNIVALI, San Jose, Brazil
- Universität für Bodenkultur Wien, Vienna, Austria
- University of Innsbruck, Innsbruck, Austria
- University of Limerick, Limerick, Ireland
- VTT Electronics, Oulu, Finland (formal affiliation agreement)
- Wirtschaftsuniversität Wien, Vienna, Austria

### International Software Engineering Research Network (ISERN)

- Blekinge Institute of Technology, Sweden
- Carleton University, Canada
- Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan
- COPPE, Brazil
- DaimlerChrysler Research Center, Germany
- Fraunhofer Center Maryland, USA
- Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Germany
- Helsinki University of Technology, Finland
- Lucent Technologies – Bell Laboratories, USA
- Lund University, Sweden
- Nara Institute of Science and Technology, Japan
- Japan Aerospace Exploration Agency, Japan
- North Carolina State University, USA
- Norwegian University of Technology and Science, Norway
- NTT Data Corporation, Japan
- SINTEF, Norway
- Solid Information Technologies, Finland
- SUN Microsystems, USA
- Technical University of Vienna, Austria
- University Politechnico Madrid, Spain
- University of Alberta, Canada
- University of Bari, Italy
- University of Calgary, Canada
- University of Castilla - La Mancha, Spain
- University of Hawaii, USA
- University of Kaiserslautern, Germany
- University of Maryland, Baltimore County, USA
- University of Maryland at College Park, USA
- University of New South Wales, Australia
- University of Oslo, Norway
- University of Oulu, Finland
- University of Rome - Tor Vergata, Italy
- University of São Paulo, Brazil
- University of Southern California, USA
- University of Strathclyde, United Kingdom
- University of Technology Sydney, Australia
- VTT Electronics, Finland

## Visitors Hosted

Kathrin Berg, University of Pretoria, Pretoria, South Africa, January - March

Naomi Kikuchi, OKI & IPA/SEC, Tokyo, Japan, February 22-25

Dr. Seishiro Tsuruho, Katsutoshi Shintani, Yasushi Ishigai, IPA/SEC, Tokyo, Japan, February 28

Ton Dekkers, Sogeti Nederland B. V., President of the International Software Benchmark Standards Group (ISBSG), February and April

Xiao Li Zhi, Shanghai University, Jinyuan You, Shanghai Jiaotong University, Liu Qun Fan, Tongji University, Hui Zhu Bao, Shanghai Asia & Pacific Co., Deng Xiang Zhong, Central Research Academy of SVA Group, Yuan Zhang Zheng, Shanghai Ship and Shipping Research Institute, Shanghai, China, April 1

Dr. Forrest Shull, Fraunhofer Center Maryland, College Park, Maryland, April and September

Norihisa Okada, Ricoh Co., Ltd., Tokyo, Japan, April 4-29

Zhi Gang Ding, Yu Qin Cai, Shanghai Development Center of Computer Software Technology, Jue Ming Wang, Shanghai Institute of Computer Technology, Jing Lin Yan, East-China Institute of Computer Technology Science Committee, Zhang Long Chen, Fudan University, Xin Biao Hui, SMEG Technology Development Co., Xiang Gang Jiang, East-China Institute of Computer Technology, Shanghai, China, April 5

Patricia Costa, Fraunhofer Center Maryland, College Park, Maryland, July

Victor Pankratius, University of Karlsruhe, Inst. AIFB, Karlsruhe, Germany, August 18

Minister Karl Peter Bruch, Ministry of the Interior and of Sports of Rhineland-Palatinate, Mainz, Mayor Bernhard Deubig, City of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany, September 9

JUSE Team, Japanese Union of Scientists and Engineers, Tokyo, Japan, September 26

Zoran, Stejic, Ricoh Co., Ltd., Tokyo, Japan, October 10-28

Christian Democratic Union (CDU) Delegation, Kaiserslautern, Germany, November 23

Social Democratic Party (SPD) Delegation, Kaiserslautern, Germany, November 29

Ross Jeffery, University of New South Wales and National ICT Australia, Australia, December 7-8

## Professional Contributions

### Lecturing Assignments

#### Bunse, C.:

Lecture  
Software Prozesse,  
Computer Science Department,  
University of Applied Sciences  
Mannheim, Winter 2004/2005

#### Bunse, C.; Schneider, D.; Peper, C.:

Lecture  
Unified Modeling Language,  
Online Study Course Winfoline,  
University of Göttingen,  
Quarter 1 & 4, 2005

#### Liggesmeyer, P.:

Lecture  
Entwicklung von Software-Systemen I,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2004/2005

Lecture  
Entwicklung von Software-Systemen II,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Summer 2005

Lecture  
Software Engineering I,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2005/2006

#### Münc, J.:

Lecture  
Process Modeling,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Summer 2005

#### Muthig, D.:

Lecture  
Software Product Lines,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2004/2005 and  
Winter 2005/2006

#### Rombach, D.:

Lecture  
Software Engineering I,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2004/2005

Lecture  
Software Engineering II,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Summer 2005

Lecture  
Software Management and Quality  
Assurance,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Summer 2005

Lecture  
Project Management and Quality  
Assurance,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2004/2005 and  
Winter 2005/2006

Lecture  
Empirical Model Building & Methods,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Winter 2005/2006

#### Schmid, K.:

Lecture  
Requirements Engineering,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern,  
Summer 2005

### Editorial Boards

#### Bomarius, F.:

Member, Editorial Board, Ph.D. Theses  
in Experimental Software Engineering,  
Fraunhofer IRB Publishing Company,  
since 2001

#### Liggesmeyer, P.:

Editor, it – information technology,  
Oldenbourg-Verlag, München,  
since 2003

Member, Editorial Board, Lecture Notes  
in Informatics (LNI), Gesellschaft für  
Informatik GI, Springer-Verlag,  
since 2003

Editor, Informatik – Forschung und  
Entwicklung, Springer-Verlag,  
since 2000

Member, Editorial Board, Ph.D. Theses  
in Experimental Software Engineering,  
Fraunhofer IRB Publishing Company,  
since 2004

#### Rombach, D.:

Associate Editor, IEEE Transactions on  
Software Engineering, since 2003

Associate Editor, ACM TOSEM,  
since 2003

Member, Editorial Board, IEEE  
Computer Magazine, since 1999

Associate Editor, International Journal  
of Empirical Software Engineering,  
Springer-Verlag, since 1996

Member, Editorial Board, International  
Journal of Software Process:  
Improvement and Practice, John Wiley  
and Sons, since 1994

Member, Editorial Board, Informatik:  
Forschung und Entwicklung,  
Gesellschaft für Informatik GI,  
Springer-Verlag, since 1993

Editor, Editorial Board, Ph.D. Theses in  
Experimental Software Engineering,  
Fraunhofer IRB Publishing Company,  
since 2000

## Committee Activities

### Bella, F.:

Workshop Chair, Workshop on Software Productivity Measurement, Frankfurt, Germany, June 1

Workshop Chair, 2nd Workshop Software-Produktivitätsmessungen und Wiederverwendung von Software, Kaiserslautern, Germany, November 14

### Bomarius, F.:

Program Co-Chair, PROFES 2005, Oulu, Finland, June 13-15

### Bunse, C.:

Member, Program Committee, IASTED Int. Conference on Software Engineering, Innsbruck, Austria, February 14-16

Member, Program Committee, QoSA 2005, Erfurt, Germany, September 20-22

Member, Program Committee, MODELS/UML 2005, Montego Bay, Jamaica, October 2-7

Member, Program Committee, EuroSPI 2005, Budapest, Hungary, November 9-11

### Ciolkowski, M.:

Member, Program Committee, CSEET 2005, Ottawa, Canada, April 18-20

Co-Chair, WSESE 2005, Oulu, Finland, June 13

Member, Program Committee, SEKE 2005, Taipei, Taiwan, July 14-16

Member, Program Committee, SPPI 2005, Porto, Portugal, August 30 - September 3

Member, Program Committee, METRICS 2005, Como, Italy, September 19-22

Member, Program Committee, EuroSPI 2005, Budapest, Hungary, November 9-11

### Decker, B.:

Main Workshop Organizer, IOA 2005 at WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 12

### Denger, C.:

Member, Program Committee, SPPI 2005, Porto, Portugal, August 30 - September 3

Member, Program Committee, METRICS 2005, Como, Italy, September 19-22

### Girard, J.-F.:

Member, Program Committee, CSMR 2005, Manchester, United Kingdom, March 21-23

### Jedlitschka, A.:

Member, Program Committee, SEKE 2005, Taipei, Taiwan, July 14-16

Member, Program Committee, ISESE 2006, Rio de Janeiro, Brazil, September 21-22

Member, Program Committee, ESELAW 2005, Uberlandia, Brazil, October 3

Co-Chair, GI-Workshop "Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen" ABIS 2005, Saarbrücken, Germany, October 4-10

Member, Program Committee, ICSEA 2006, Tahiti, French Polynesia, October 29 - November 1

Member, Program Committee, ISESE 2005, Noosa Head, Australia, November 17-18

### John, I.:

Workshop Chair, SPLYR 2005, Rennes, France, September 26

### Liggesmeyer, P.:

Program Chair, SE 2005, Essen, Germany, March 8-11

Program Chair, Net.ObjectDays 2005, Erfurt, Germany, September 19-22

Program Chair, 24th International Conference on Conceptual Modeling ER 2005, Klagenfurt, Austria, October 24-28

Program Chair, SEA 2005, Phoenix, Arizona, USA, November 14-17

### Münch, J.:

Member, Program Committee, SMEF 2005, Rome, Italy, March 2-4

Member, Program Committee, ProSim 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 15-21

Member, Program Committee, QoSA 2005, Erfurt, Germany, September 1

Member, Program Committee, EUROMICRO/SPPI 2005, Porto, Portugal, August 30 - September 3

Member, Program Committee, EuroSPI 2005, Budapest, Hungary, November 1

Member, Program Committee, MetriKon 2005, Kaiserslautern, Germany, November 14-16

Co-Organizer, WESoC 2006, Tokyo, Japan, February 24-27, 2006

Member, Program Committee, Short Paper Track, CSEET 2006, Hawaii, USA, April 19-21, 2006

Member, Program Committee, SMEF 2006, Rome, Italy, March 10-12, 2006



Member, Program Committee,  
SPW/ProSim 2006, Shanghai, China,  
May 20-21, 2006

Member, Program Committee,  
Experience Track, ICSE 2006, Shanghai,  
China, May 20-28, 2006

Program Co-Chair and Member,  
PROFES 2006, Amsterdam, The Nether-  
lands, June 12-14, 2006

Member, Program Committee, ICSR9,  
Torino, Italy, June 12-15, 2006

Member, Program Committee,  
EUROMICRO/SPPI 2006, Cavtat/  
Dubrovnik, Croatia, August 28 -  
September 1, 2006

Member, Program Committee,  
EuroSPI 2006, Joensuu, Finland,  
October 11-13, 2006

Member, Program Committee,  
APSEC 2006, Bangalore, India,  
December 6-8, 2006

#### **Muthig, D.:**

Member, Program Committee,  
NetobjectDays 2005, Erfurt, Germany,  
September 1

Member, Program Committee,  
SPLC 2005, Rennes, France,  
September 26-29

Member, Program Committee,  
ICSE 2006, Shanghai, China,  
May 20-28, 2006

#### **Nick, M.:**

Conference Manager, WM 2005,  
Kaiserslautern, Germany, April 10-13

Member, Program Committee,  
IOA 2005 at WM 2005, Kaiserslautern,  
Germany, April 12

Member, Program Committee,  
GWEM 2005 at WM 2005,  
Kaiserslautern, Germany, April 12

Member, Program Committee,  
WMSE 2005 at GI-Jahrestagung  
Informatik 2005, Bonn, Germany,  
September 19-22

#### **Pfahl, D.:**

Member, Program Committee,  
IASTED SE 2005, Innsbruck, Austria,  
February 15-17

Member, Program Committee,  
ECBS 2005, Greenbelt, Maryland, USA,  
April 4-7

Member, Program Committee,  
LSO 2005, Kaiserslautern, Germany,  
April 10-13

Program Co-Chair, ProSim 2005,  
St. Louis, Missouri, USA, May 14-15

Member, Program Committee,  
PROFES 2005, Oulu, Finland,  
June 13-16

Member, Program Committee, Invited  
Session on Knowledge-Based  
Technology in Web-Based Education at  
KES 2005, Melbourne, Australia,  
September 14-16

#### **Ras, E.:**

Workshop Organizer, LOKMOL 2005  
at WM 2005, Kaiserslautern, Germany,  
April 12

Member, Program Committee, Work-  
shop on Human and Social Factors of  
Software Engineering, ICSE 2005,  
St. Louis, Missouri, USA, May 16

Member, Program Committee,  
Special Track on Integrating Working  
and Learning, I-Know 2005, Graz,  
Austria, June 29 - July 1

Member, Program Committee, Markt-  
platz Internet: Vom e-Learning bis  
e-Payment, Leipziger Informatik-Tage,  
Leipzig, Germany, September 21

#### **Rombach, D.:**

Member, Steering Committee,  
METRICS Conference Series,  
since 2002

Member, Program Committee,  
SQM 2005, Düsseldorf, Germany,  
April 6-8

Member, Program Committee,  
ICSE 2005, St. Louis, Missouri, USA,  
May 15-21

Program Co-Chair, World Congress on  
Software Quality 2005, Munich,  
Germany, September 26-30

Member, Program Committee,  
SQM 2006, Düsseldorf, Germany,  
May 10-12, 2006

Program Co-Chair, ICSE 2006,  
Shanghai, China, May 20-28, 2006

Program Chair, Experience Track,  
ICSE 2008, Leipzig, Germany, 2008

#### **Schmid, K.:**

Member, Program Committee,  
HICSS 2005, Honolulu, Hawaii, USA,  
January 3-6

#### **Steffens, P.:**

Publicity Co-Chair, PROFES 2005, Oulu,  
Finland, June 13-15

## Scientific and Technological Advisory Boards

### Kerkow, D.:

Member, Steering Committee, German Chapter Usability Professionals' Association, Germany, since 2004

Co-Leader, UPA Regional Group Saar-Pfalz of the German Chapter Usability Professionals' Association, Germany, since 2004

### Kohler, K.:

Co-Leader, UPA Regional Group Saar-Pfalz of the German Chapter Usability Professionals' Association, Germany, since 2004

### Liggesmeyer, P.:

Member, Steering Committee, Gesellschaft für Informatik, Germany, since 1999

Chair, GI Special Interest Group "Softwaretechnik", Germany, since 1999

### Münch, J.:

Member, Diploma Thesis Awards Committee, DASMA e.V., Germany, since 2005

### Rombach, D.:

Member, Technologiebeirat TBR ("Technology Advisory Board") for the Government of the State of Rhineland-Palatinate, Germany, since 1993

Coordinator, ISERN (International Software Engineering Research Networks), since 1996

Member, Advisory Board, Fraunhofer Center Maryland, College Park, USA, since 1998

Chair, Advisory Board, Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Forschungsverbände (Association of Bavarian Research Cooperations), München, Germany, 2002 - 2005 (Member since 1999)

Member, Advisory Board, Otto A. Wiprecht-Stiftung, Germany, since 1999

Member, Scientific Advisory Board, Simula Research Lab, Oslo, Norway, since 2001

Member, Steering Committee, Fraunhofer ICT Group, Germany, since 2001

Member, Advisor & Expert Group for the Governor of Rhineland-Palatinate, Germany, since 2002

Member, Board, SEI Process Achievement Award, since 2003

Member, Scientific Research Board, Kaiserslautern University of Applied Sciences, Germany, since 2003

Coordinator, German-Hungarian Cooperation of the University of Kaiserslautern, Germany, since 2004

## Memberships in Industrial Advisory Boards

### Rombach, D.:

Member, Advisory Board, Stiftung der Gasanstalt, Kaiserslautern, Germany, since 2002

Member, Advisory Board, Stadtparkasse Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany, since 2004

## Participation in Delegations

### Liggesmeyer, P.:

Member, Delegation of the University of Kaiserslautern, Pusan National University, Korea, April

### Rombach, D.:

Member, Delegation of the Mayor of Kaiserslautern Bernhard Deubig, Tokyo, Japan, October 22-27

Member, Delegation of the Prime Minister of Rhineland-Palatinate Kurt Beck, Washington, DC, USA, October 1-10

## Memberships in Professional Associations

ACL – Association for Computational Linguistics

ACM – Association of Computing Machinery

AGBC – American-German Business Club Deutschland e.V.

AMS – American Mathematical Society

BV-Päd. – Bundesverband der Diplom-Pädagoginnen und Diplom-Pädagogen e.V.

DASMA – German Software Metrics and Effort Estimation Association

DGI – Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis e.V.

EAMT – European Association for Machine Translation

GDM – Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

GI – Gesellschaft für Informatik

IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers

IMA – Institute of Mathematics and its Application

LAP – Liberty Alliance Project

Nesma – Dutch Software Metrics User Association

OMG – Object Management Group

Spider – Dutch Software Process Improvement Network

STI – Software Technologie Initiative e.V.

Tekom – Fachverband für technische Kommunikation und Dokumentation

## Keynotes

### Rombach, D.:

“Engineering Software: Trends in Research & Practice”, 10th Siemens Conference, Years of the Software Initiative – Past Achievements and Future Directions, Munich, Germany, December 5

## Presentations

### Becker, M.:

“Evaluierung von Werkzeugen für die Feature-basierte Produktableitung”, Invited Talk, Bosch Arbeitskreis Requirements Engineering, Stuttgart, Germany, May 9

“Technology, Architecture and Industry Capabilities”, Invited Talk, STI Arbeitskreis, Kaiserslautern, Germany, July 6

“Ambient Intelligente Lösungen im Gesundheits- u. Pflegebereich”, Invited Talk, STI Arbeitskreis, Kaiserslautern, Germany, November 25

### Bella, F.:

“Project Management in New Domains through Process-oriented Collection and Analysis of Effort Data”, Paper, MetriKon 2005, DASMA, Kaiserslautern, Germany, November 16

### Bunse, C.:

“Komponentenbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme – Die MARMOT Methode”, Industry Seminar, Jahrestagung Software im Automobil, Stuttgart, Germany, May

“Applying a Blended Learning Strategy for Software Engineering Education”, Conference Presentation, CSEET&T 2005, Ottawa, Canada, May

### Ciolkowski, M.:

“Accumulation and Presentation of Empirical Evidence: Problems and Challenges”, Proceedings, REBSE 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 17

### Decker, B.:

“A Community Based Approach for Organizing Software Product Line Evolution”, Paper, WM 2005 / Workshop LSO, Kaiserslautern, Germany, April 5

“Management von Anforderungsdokumenten mittels semantischer Wikis”, Paper, LWA/FGML 2005, Saarbrücken, Germany, October

“Erfahrungsmanagement: Status Quo und Herausforderungen an die Unterstützung durch Erfahrungsdatenbanken”, Paper, LWA/FGML 2005, Saarbrücken, Germany, October

“Nutzung von Wikis für das Requirements Engineering”, Presentation, RISE Infotag, Berlin, Germany, November 4

“Self-organized Reuse of Software Engineering Knowledge Supported by Semantic Wikis”, Paper, ISWC 2005, Galway, Ireland, November 6

### Dörr, J.:

“Qualität in Software & Systemen”, Presentation, GI Fachgruppentreffen Requirements Engineering, Gesellschaft für Informatik, Hannover, Germany, November 24

### Eisenbarth, M.:

“Definition und Modellierung von Anforderungen für IT-unterstützte Geschäftsprozesse”, Tutorial Presentation, ReConf 2005, HOOD, Munich, Germany, March 7-9

“From Requirements to Knowledge Engineering: Challenges for Adaptive Systems”, Workshop, RE 2005, IEEE, Paris, France, August 30

**Freimut, B.:**

“An Industrial Case Study of Implementing and Validating Defect Classification for Process Improvement and Quality Management”, Paper, METRICS Conference, Como, Italy, September 19

**Ganesan, D.:**

“Towards Testing Response Time of Instances of a Web-based Product Line”, Workshop, International Workshop on Software Product Line Testing 2005, Rennes, France, September

**Grützner, I.:**

“Learner- and Goal-Oriented E-Learning does not have to be expensive – The IntView Methodology for Systematic Courseware Development”, Invited Talk, Student Seminar, UNAM 2005, Mexico City, Mexico, May 6-16

“Learner- and Goal-Oriented E-Learning does not have to be expensive - Examples of Courseware”, Invited Talk, Student Seminar, UNAM 2005, Mexico City, Mexico, May 6-16

**Jedlitschka, A.:**

“A Community Based Approach for Organizing Software Product Line Evolution”, Paper, LSO 2005, Kaiserslautern, Germany, April 10-13

“Adapting PROFES for Use in an Agile Process: An Industry Experience Report”, Paper, PROFES 2005, Oulu, Finland, June 14-15

“Guidelines for empirical work in SE”, Paper, WSESE 2005, PROFES 2005, Oulu, Finland, June 14-15

“Reporting Guidelines for Controlled Experiments”, Paper, ISESE 2005, Noosa Head, Australia, November 17-18

**Keuler, T.:**

“Efficient Implementation of Intelligent Office Appliances with Software Product Lines”, Workshop, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April

**Knodel, J.:**

“Predicting and Measuring Resource Consumption of Embedded System Software”, Paper, Embedded World Conference 2005, Nuremberg, Germany, February 24

“Comparing Design Alternatives from Field-Tested Systems to Support Product Line Architecture Design”, Paper, CSMR 2005, Manchester, Great Britain, March 23

“A Systematic Approach for Comparing and Reusing Design Alternatives”, Workshop WSR 2005, Bad Honnef, Germany, May 2

“Static Evaluation of Software Architectures – A Short Summary”, Paper, WICSA 2005, Pittsburgh, USA, Nov 8

“Asset Recovery and Their Incorporation into Product Lines”, Paper, WCRE 2005, Pittsburgh, USA, November 10

“Analyzing Product Line Adequacy of Existing Components”, Workshop, R2PL 2005, Pittsburgh, USA, November 10

“Identifying Domain-Specific Reusable Components from Existing OO-System to Support Product Line”, Migration Workshop, R2PL 2005, Pittsburgh, USA, November 10

**Koenig, T.:**

“Definition und Modellierung von Anforderungen für IT-unterstützte Geschäftsprozesse”, Tutorial Presentation, ReConf 2005, HOOD, Munich, Germany, March 7-9

“Mehrwertorientiertes eGovernment durch Task Oriented Requirements Engineering” (TORE)”, Paper, SQM 2005, SQS, Düsseldorf, Germany, April 6-8

“Qualität in Software & Systemen – Ein praxiserprobter Ansatz zur Erhebung und Spezifikationen von Nicht-funktionellen Anforderungen”, Paper, SQM 2005, SQS, Düsseldorf, Germany, April 6-8

“Adapting Business Processes to Varying Business Needs: Some Case Studies”, Workshop, RE 2005, IEEE, Paris, France, August 30

**Kolb, R.:**

“Introducing the PuLSE Approach to an Embedded System Population at Testo AG”, Paper, ICSE 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 14-21

“A Case Study in Refactoring a Legacy Component for Reuse in a Product Line”, Paper, ICSM 2005, Budapest, Hungary, September 26-29

**Liggismeyer, P.:**

“Software-Qualitätsmessung: Von der Theorie zur Empirie”, MetriKon 2005, Kaiserslautern, Germany, November 15

“Agile vs. disziplinierte Prozesse in der Softwareentwicklung”, Bitkom, Berlin, Germany, November 18

**Münc, J.:**

“Entwicklung von Software-Systemen in (räumlich) verteilten Umgebungen”, Talk, KMU-Förderung für Software-Engineering-Themen, STI, Kaiserslautern, Germany, January 19

“Improving Cost Estimation Capabilities in System Organizations: Transparent Cost Estimation Modeling With Cobra”, Talk, WOCS, Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokyo, Japan, January 28

“Towards Quantitative Software Project Management”, Talk, MELCO, Tokyo, Japan, January 31

“Project Management and Business Analysis”, Talk, Working Group “Software and Systems Engineering”, STI, Kaiserslautern, Germany, March 16

“Improving Cost Estimation Capabilities: Cost Modeling With CoBRA”, Talk, SEC, Schaumburg, IL, USA, May 12

“Goal-oriented Composition of Software Process Patterns”, Talk, ProSim 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 14

“Workshop on SW Process Simulation and Modeling Accumulation and Presentation of Empirical Evidence: Problems and Challenges”, Talk, REBSE 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 17

“Acquisition of a Project-Specific Process”, Talk, PROFES 2005, Oulu, Finland, June 15

“Perspective-Based Evaluation of Software Process Model Management Tool Suites”, Talk, WCSQ 2005, Munich, Germany, September 29

“Effective Process Integration for Space-related Software Development”, Talk, WOCS 2005, JAXA, Tokyo, Japan, November 5

“Empirical Software Engineering and Software Quality in Europe”, Tutorial, JUSE, Tokyo, Japan, November 5

“Vom Geschäftsziel zum Messziel”, Talk, STI Jahrestreffen, Kaiserslautern, Germany, November 25

**Muthig, D.:**

“Product Line Engineering in Practice”, Tutorial Presentation, SAICSIT 2005, White River, South Africa, September 22

“Product Line Engineering in Practice”, Tutorial Presentation, Software Quality Week 2005, Munich, Germany, September 26

“Von Standardsoftware zur Individualisierung – “SAP Net Weaver” als Produktlinienplattform”, Talk, Objektforum, Karlsruhe, Germany, December 05

**Nick, M.:**

“Experience-based Support for Code Inspections”, Paper, LSO 2005, Kaiserslautern, Germany, April

“Maintaining Experience to Learn: Case Studies on Case-Based Reasoning and Experience Factory”, Paper, FGML 2005, Saarbrücken, Germany, October

**Ocampo, A.**

“Tracing Process Model Evolution: A Semi-Formal Process Modeling Approach”, Paper, ECDMA Traceability Workshop, SINTEF, Nuremberg, Germany, November 08

**Peine, H.:**

“Faustregeln zur Entwicklung sicherer Software”, Presentation, CAST-Forum, Darmstadt, Germany, May 19

“Rules of Thumb for Secure Software Engineering”, Tutorial Presentation, ICSE 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 15-21

**Peper, C.:**

“UML 2.0 – Vom Modellieren zum Programmieren”, Talk, Seminar Lehrerweiterbildung Informatik, Schloss Dagstuhl – Universität Saarbrücken, Dagstuhl, Germany, December 8

**Pfahl, D.:**

“System Dynamics Simulation – A Tool in Support Risk Assessment and Decision Support”, Tutorial Presentation, IASTED Intern. Conference on Software Engineering SE 2005, Innsbruck, Austria, February 16-17

“Towards an Agile Development Method for Software Process Simulation”, Paper Presentation, ProSim 2005, St. Louis, Missouri, USA, May 13-16

**Ras, E.:**

“Workshop Motivation: Trends and Future Issues on E-Learning and KM”, Workshop Presentation, LOKMOL 2005, Kaiserslautern, Germany, April 05

“Integration of E-Learning and Knowledge Management – Barriers, Solutions and Future Issues”, Conference Presentation, I-Know 2005, Graz, Austria, June 29 - July 1

“Just-in-time Learning with Situational Content Objects”, Conference Presentation, ELEARN 2005, Vancouver, Canada, October 24-28

“Setting up your own Learning Object Environment”, Tutorial Presentation, ELEARN 2005, Vancouver, Canada, October 24-28

**Rombach, D.:**

“Practical Software Engineering Approaches”, Colloquium, University of Rome “Tor Vergata”, Italy, May 6

“IT’s Impact on Human Society: Interoperability”, Presentation, Science & Technology in Society Forum, Kyoto, Japan, September 12

“Competence Base Kaiserslautern”, Talk, Symposium on International Conversion Projects, German Embassy, Washington, DC, USA, October 3

“Software Engineering in Kaiserslautern”, Talk, Workshop, TÜV Deutschland, Yokohama, Japan, October 24

“Lessons Learned from Empirical Studies at IESE”, Talk, Session on Guidelines for Empirical Research, ISERN Workshop, Noosa Heads, Australia, November 14

**Schmid, K.:**

“Moderne Techniken der Anforderungsanalyse: Herausforderungen, Lösungsansätze, Fördermöglichkeiten”, STI Arbeitskreis, STI, Kaiserslautern, Germany, February 2

“Neue Ansätze bei der Anforderungserfassung und -analyse für die Entwicklung komplexer Produkte”, Forum Softwareprozesse, DaimlerChrysler, Ulm, Germany, April 20

“A Competition of Software Product Line Economic Models”, Panel-Statement, SPLC 2005, Rennes, France, September 28

**Schwarz, R.:**

“Prüfen von IOS Konfigurationen mit dem Werkzeug CROCODILE”, Presentation, TECH DAY Wacker, Wacker Chemie Burghausen, Germany, April 13

“CROCODILE – Sicherheitsanalysen von Routerkonfigurationen mit einem Prüfwerkzeug”, Presentation, CAST-Forum, Workshop Netzwerksicherheit, Darmstadt, Germany, April 21

**Steffens, P.:**

“FLOrlp – internetbasiertes Geo-Informationssystem für Landwirtschaft und Weinbau”, Speakers Corner Rheinland-Pfalz, CeBIT 2005, Hanover, Germany, March 10-16

“eGovernment für Verwaltung und Wirtschaft – Vom Bedarf zur akzeptierten Lösung”, Fraunhofer-Forum eGovernment, CeBIT 2005, Hanover, Germany, March 10-16

“Mehrwert für Wirtschaft und Verwaltung: Flächeninformationen Online in Rheinland-Pfalz”, econique – Verwaltungsgipfel Modernisierung & eGovernment 2, Bergisch Gladbach, Germany, June 15-16

“Branchengetriebenes und nutzenorientiertes eGovernment in Rheinland-Pfalz: Erfahrungen und weiteres Vorgehen”, Impulsreferat, Multimedia-kongress 2005, ZDF-Konferenzzentrum, Mainz-Lerchenberg, Germany, September 8

“FLOrlp – Land Parcel Information Online for Farmers and Administration”, T-Systems International University Conference 2005, Neuss, Germany, October 10-11

“Wie finden eGovernment-Lösungen Akzeptanz in der Wirtschaft?”, eGovernmentForum, SYSTEMS 2005, Munich, Germany, October 24-28

**Steinbach-Nordmann, S.:**

“Blended Learning-Erfahrungen aus der innerbetrieblichen Bildung”, Conference Presentation, Auftaktveranstaltung Modellprojekt „Blended Learning in KMU“, Berliner Senat, Combi Consult GmbH, Deutschland, Berlin, Germany, October 18

**Thomas, L.**

“Courseware Development Using a Single Source Approach”, Conference Presentation, Ed-Media 2005, Montreal, Canada, June 26-30

“The XML Way. Courseware Development Using XML and Open Source Software”, Conference Presentation, Online-Educa 2005, Berlin, Germany, November 30 - December 2

**Trapp, S.**

“IT Technical Writer”, Product & Services Presentation, Fit for the Future: E-Learning in der IT-Weiterbildung, Berlin, Germany, June 2

**Vollmers, C.:**

“Requirements Engineering for Communities of Practice: Aufbau der Reqman Community”, GeNeMe 2005, Dresden, Germany, October 6-7

**Waterson, P.:**

“The Human Side of Software Engineering”, STI-Arbeitskreis Presentation, STI, Kaiserslautern, Germany, October 19

## Scientific Publications<sup>2</sup>

### Books

**Althoff, K.-D.;** Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.;** Roth-Berghofer, T. (eds.); Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI): 3rd Conference on Professional Knowledge Management – Experiences and Visions, WM 2005, Kaiserslautern, Proceedings. Kaiserslautern, 2005 ISBN 3-00-016020-5

**Althoff, K.-D.;** Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.;** Roth-Berghofer, T. (eds.): Professional Knowledge Management, 3rd Biennial Conference, WM 2005. 3rd Conference on Professional Knowledge Management – Experiences and Visions, WM 2005, Kaiserslautern, Revised Selected Papers. Berlin, Springer-Verlag, 2005 (Lecture Notes in Artificial Intelligence – Subseries of Lecture Notes in Computer Science 3782) ISBN 3-540-30465-7

Atkinson, C.; **Bunse, C.;** **Groß, H.-G.;** **Peper, C. (eds.):** Component-Based Software Development for Embedded Systems. An Overview of Current Research Trends: State-of-the-Art Survey. Berlin, Springer-Verlag, 2005 (Lecture Notes in Computer Science 3778) ISBN 3-540-30644-7

Boehm, B.; **Rombach, H. D.;** **Zelkowitz, M. V. (eds.):** Foundations of Empirical Software Engineering: The Legacy of Victor R. Basili. Berlin, Springer-Verlag, 2005 ISBN 3-540-24547-2

**Bomarius, F.;** Komi-Sirviö, S. (eds.): 6th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Profes 2005, Oulu, Proceedings. Berlin, Springer-Verlag, 2005 (Lecture Notes in Computer Science 3547) ISBN 3-540-26200-8

Harning, M. B.; Kazman, R.; **Kerkow, D.;** **Kohler, K.;** Gulliksen, J. (eds.): Workshop on Integrating Software Engineering and Usability Engineering, Rome, Proceedings. Rome, 2005

**Liggesmeyer, P.;** Pohl, K.; Goedicke, M. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI): Software Engineering 2005, Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik, Essen, Proceedings. Bonn, GI - Gesellschaft für Informatik, 2005 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings Volume P-64) ISBN 3-88579-393-8

**Liggesmeyer, P.;** **Rombach, H. D. (eds.):** Software Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen – Methodik – Anwendungen. Heidelberg, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005 ISBN 3-8274-1533-0

**Pfahl, D.;** Raffo, D. M.; **Rus, I.;** Wernick, P. (eds.): ProSim'05, 6th International Workshop on Software Process Simulation and Modeling, St. Louis, USA. 2005 ISBN 3-8167-6761-3

### Articles in Books

**Armbrust, O.;** Berlage, T.; Hanne, T.; Lang, P.; **Münc, J.;** **Neu, H.;** Nickel, S.; **Rus, I.;** Sarishvili, A.; van Stockum, S.; Wirsén, A.: Simulation-based Software Process Modeling and Evaluation. In: Chang, S.-K. (ed.): Handbook of Software Engineering & Knowledge Engineering: Vol. 3, Recent Advances. Singapore, World Scientific, 2005, pp. 333-364

Atkinson, C.; **Bunse, C.;** **Peper, C.;** **Groß, H.-G.:** Component-Based Software Development for Embedded Systems – An Introduction. In: Atkinson, C.; **Bunse, C.;** **Groß, H.-G.;** **Peper, C. (eds.):** Component-Based Software Development for Embedded Systems. An Overview of Current Research Trends: State-of-the-Art Survey. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 1-7 (Lecture Notes in Computer Science 3778)

**Decker, B.;** John, M.: Informations- und Kommunikationstechnologie. In: Fraunhofer Wissensmanagement Community: Wissen und Information 2005. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2005, pp. 75-95

**Decker, B.;** Finke, I.; John, M.; Joisten, M.; Schnalzer, K.; Voigt, S.; Wesoly, M.; Will, M.: Zusammenfassung. In: Fraunhofer Wissensmanagement Community: Wissen und Information 2005. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2005, pp. 97-104

2) Names of FC-MD and Fraunhofer IESE members appear in bold.

**Denger, C.; Olsson, T.:**

Quality Assurance in Requirements Engineering.

In: Aurum, A.; Wohlin, C. (eds.): Engineering and Managing Software Requirements. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 163-185

**Groß, H.-G.; Mayer, N.; Riano, J. P.:**

Assessing Real-Time Component Contracts Through Built-in Evolutionary Testing.

In: Atkinson, C.; Bunse, C.; Groß, H.-G.; Peper, C. (eds.): Component-Based Software Development for Embedded Systems. An Overview of Current Research Trends: State-of-the-Art Survey. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 107-122 (Lecture Notes in Computer Science 3778)

Grunske, L.; Kaiser, B.; Reussner, R.: Specification and Evaluation of Safety Properties in a Component-Based Software Engineering Process.

In: Atkinson, C.; Bunse, C.; Groß, H.-G.; Peper, C. (eds.): Component-Based Software Development for Embedded Systems. An Overview of Current Research Trends: State-of-the-Art Survey. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 249-274 (Lecture Notes in Computer Science 3778)

**Grützner, I.; Paech, B.:**

Requirements Engineering for Courseware Development.

In: Maté, J. Luis; Silva, A. (eds.): Requirements Engineering for Sociotechnical Systems. Hershey, Information Science Publishing, 2005, pp. 170-188

**Kerkow, D.; Dörr, J.; Paech, B.;****Olsson, T.; Koenig, T.:**

Elicitation and Documentation of Non-Functional Requirements for Sociotechnical Systems.

In: Maté, J. L.; Silva, A. (eds.): Requirements Engineering for Sociotechnical Systems. Hershey, Information Science Publishing, 2005, pp. 284-302

**Liggesmeyer, P.:**

Einleitung und Überblick.

In: Liggesmeyer, P.; Rombach, H. D. (eds.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen – Methodik – Anwendungen. Heidelberg, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005, pp. 1-12

**Liggesmeyer, P.:**

Prüfung eingebetteter Software.

In: Liggesmeyer, P.; Rombach, H. D. (eds.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen – Methodik – Anwendungen. Heidelberg, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005, pp. 205-225

**Mäckel, O.; Kaiser, B.:**

Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysetechniken.

In: Liggesmeyer, P.; Rombach, H. D. (eds.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen – Methodik – Anwendungen. Heidelberg, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005, pp. 281-315

**Münch, J.; Rombach, H. D.:**

Entwicklungsprozesse für eingebettete Software.

In: Liggesmeyer, P.; Rombach, H. D. (eds.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen – Methodik – Anwendungen. Heidelberg, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, 2005, pp. 13-38

**Münch, J.:**

SEV. Simulation-based evaluation and improvement of software development processes: Simulation of Software Development.

In: Fraunhofer Information and Communication Technology Group (ICT): Living and Working in a Networked World. Report on Results. Berlin, 2005, pp. 86-87

**Münch, J.; Heidrich, J.:**

Tool-based Software Project Control.

In: Chang, Shi-Kuo (eds.): Handbook of Software Engineering & Knowledge Engineering : Vol. 3, Recent Advances. Singapore, World Scientific, 2005, pp. 477-512

**Muthig, D.:**

Das virtuelle Büro der Zukunft. Jahrbuch Verwaltungsmodernisierung 2005/2006, Monitoring eGovernment & Öffentliches Auftragswesen in Deutschland.

Berlin, Wegweiser, 2005, p. 242

Paech, B.; Denger, C.; Kerkow, D.; Knethen, A.:

Requirements Engineering for Technical Products: Integrating Specification, Validation and Change Management.

In: Maté, J. L.; Silva, A. (eds.): Requirements Engineering for Sociotechnical Systems. Hershey, Information Science Publishing, 2005, pp. 153-169

Paech, B.; Koenig, T.; Borner, L.; Aurum, A.:

An Analysis of Empirical Requirements Engineering Survey Data.

In: Aurum, A.; Wohlin, C. (eds.): Engineering and Managing Software Requirements. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 427-452



**Rombach, H. D.:**

Learning Organization and Experience Factory.

In: Boehm, B.; **Rombach, H. D.;**

**Zelkowitz, M. V. (eds.):**

Foundations of Empirical Software Engineering: The Legacy of Victor R. Basili. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 176-178

**Waterson, P.; Weibelzahl, S.;**

**Pfahl, D.:**

Software Process Modelling: Socio-Technical Perspectives.

In: Acuña, S. T.; Juristo, N. (ed.):

Software Process Modeling.

New York, Springer-Verlag, 2005,

pp. 111-139

(The Kluwer International Series in Software Engineering 10)

**Articles in Journals**

**Althoff, K.-D.; Decker, B.;** Hanft, A.; Mänz, J.; **Nick, M.;** **Rech, J.;** Schaaf, M.: Intelligente Informationssysteme für wissensintensive Dienstleistungen: Einblick in die Forschungsarbeit des Bereichs „Intelligente Informationssysteme“.

In: Uni Hildesheim, Das Magazin (2005), 9, pp. 5-8

Bauer, T.; Herrmann, J.; **Liggemeyer, P.;** **Robinson-Mallett, C.:**

A Flexible Integration Strategy for In-Car Telematics Systems.

In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 30 (2005), 4, 7 p.

**Bayer, J.:**

Aufbau und Einsatz einer Erfahrungsdatenbank zur systematischen, organisationsweiten Verbesserung von Software-Dokumentationen.

In: KI – Künstliche Intelligenz 19 (2005), 3, pp. 70-72

**Choi, Y.:**

Model Checking Flight Guidance Systems: from Synchrony to Asynchrony.

In: Electronic Notes in Theoretical Computer Science 133 (2005), pp. 61-79

**Ciolkowski, M.;** **Münch, J.:**

Accumulation and Presentation of Empirical Evidence: Problems and Challenges.

In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 30 (2005), 4, 3 p.

**Denger, C.;** Paech, B.; **Freimut, B.:**

Achieving high quality of use-case-based requirements.

In: Informatik - Forschung und Entwicklung 20 (2005), pp. 1-2, pp. 11-23

Heimdahl, M. P. E.; **Choi, Y.;**

Whalen, M. W.:

Deviation Analysis: A New Use of Model Checking.

In: Automated Software Engineering 12 (2005), 3, pp. 321-347

**Knodel, J.;** **Forster, T.;** **Girard, J.-F.:**

A Systematic Approach for Comparing and Reusing Design Alternatives.

In: Softwaretechnik-Trends 25 (2005), 2, pp. 29-30

**Kolb, R.;** **Muthig, D.;** Yamauchi, K.:

Migration existierender Softwarekomponenten in eine Produktlinie.

In: OBJEKTSpektrum. Die Zeitschrift für Web- und Objekttechnologie (2005), 4, pp. 74-79

**Münch, J.;** **Pfahl, D.;** **Rus, I.:**

Virtual Software Engineering Laboratories in Support of Trade-off Analyses.

In: Software Quality Journal 13 (2005), 4, pp. 407-428

**Muthig, D.:**

Systematischer Aufbau und Einsatz von Wissen zur effizienten Entwicklung von Software-Varianten.

In: KI - Künstliche Intelligenz 19 (2005), 2, pp. 66-68

**Nick, M.:**

Feedback-based Experience Maintenance for Closed-Loop Reuse Processes.

In: KI – Künstliche Intelligenz (2005), 4, pp. 54-57

**Ocampo, A.;** **Bella, F.;** **Münch, J.:**

Software process commonality analysis.

In: Software Process – Improvement and Practice 10 (2005), 3, pp. 273-285

**Ras, E.; Avram, G.; Waterson, P.; Weibelzahl, S.:**

Using Weblogs for Knowledge Sharing and Learning in Information Spaces.  
In: Journal of Universal Computer Science J.UCS 11 (2005), 3, pp. 394-409

**Paech, B.; Dörr, J.; Koehler, M.:**  
Improving Requirements Engineering Communication in Multiproject Environments.  
In: IEEE Software 22 (2005), 1, pp. 40-47

**Robinson-Mallett, C.; Liggesmeyer, P.; Mücke, T.; Goltz, U.:**  
Generating Optimal Distinguishing Sequences with a Model Checker.  
In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 30 (2005), 4, 7 p.

**Schmid, K.; Biffl, S.:**  
Systematic Management of Software Product Lines.  
In: Software Process - Improvement and Practice 10 (2005), 1, pp. 61-76

### Published Dissertations

**Nick, M.:**  
Experience Maintenance through Closed-Loop Feedback.  
Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2005 (PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 16). ISBN 3-8167-6927-6

**Trapp, M.:**  
Modeling the Adaptation Behavior of Adaptive Embedded Systems.  
München, Verlag Dr. Hut, 2005 ISBN 3-89963-214-1

### Contributions to Conference Proceedings

**Althoff, K.-D.; Mänz, J.; Nick, M.:**  
Maintaining Experience to Learn: Case Studies on Case-Based Reasoning and Experience Factory.  
In: Bauer, M.; Kröner, A.; Brandherm, B. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI): Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität (LWA) 2005. Workshopwoche der GI-Fachgruppen/Arbeitskreise: Adaptivität und Benutzermodellierung in Interaktiven Softwaresystemen (ABIS), Knowledge Discovery (AKKD), Maschinelles Lernen (FGML). Saarbrücken, 2005, pp. 118-125

**Angkasaputra, N.; Pfahl, D.:**  
Towards an Agile Development Method for Software Process Simulation.  
In: **Pfahl, D.;** Raffo, D. M.; **Rus, I.;** Wernick, P. (eds.): The 6th International Workshop on Software Process Simulation and Modeling, ProSim 2005. 2005, pp. 83-92

**Angkasaputra, N.; Bella, F.; Riddle, W. E.:**  
Perspective-based Evaluation of Software Process Management Tool Suites.  
In: International Software Quality Institute GmbH (iSQI): 3rd World Congress for Software Quality 2005, Proceedings, Volume II. Erlangen, 2005, pp. 275-285

**Armbrust, O.; Ocampo, A.; Soto, M.:**  
Tracing Process Model Evolution: A Semi-Formal Process Modeling Approach.  
In: Oldevik, J.; Agedal, J. (eds.): Traceability Workshop, ECMDA-TW 2005, Proceedings. Trondheim, 2005, pp. 57-66 (SINTEF Report STF90 A05133)

- Bauer, T.; Herrmann, J.; Liggesmeyer, P.; Robinson-Mallett, C.:** A Flexible Integration Strategy for In-Car Telematics Systems. Proceedings, 2nd International Workshop on Software Engineering for Automotive Systems, SEAS 2005. New York, ACM Press, 2005, 7 p.
- Bella, F.; Ocampo, A.; Münch, J.:** Project Management in New Domains through Process-oriented Collection and Analysis of Effort Data. In: Büren, G.; Bundschuh, M.; Dumke, R. (eds.): MetriKon 2005, Praxis der Software-Messung, Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen, Shaker Verlag, 2005, pp. 171-182 (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering)
- Berg, K.; Bishop, J.; Muthig, D.:** Tracing Software Product Line Variability – From Problem to Solution Space. In: Bishop, J.; Kourie, D. (eds.): Research for a Changing World. Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists, SAICSIT 2005, Proceedings. Pretoria, South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists, 2005, pp. 182-191
- Bunse, C.; Denger, C.:** Improving the Quality of Embedded Systems through the Systematic Combination of Construction and Analysis Activities. In: Klein, T.; Rumpe, B.; Schätz, B. (eds.): Technische Universität Braunschweig, Institut für Software Systems Engineering: Tagungsband des Dagstuhl-Workshops „Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Systeme“, MBEES 2005. Braunschweig, 2005, pp. 85-96 (Technischer Bericht. Institut für Software Systems Engineering, Technische Universität Braunschweig, TUBS-SSE-2005-01)
- Ciolkowski, M.; Münch, J.:** Accumulation and Presentation of Empirical Evidence: Problems and Challenges. Workshop on Realising Evidence-Based Software Engineering, REBSE 2005, Proceedings. New York, ACM Press, 2005, 3 p.
- Decker, B.; Muthig, D.:** A Community Based Approach for Organizing Software Product Line Evolution. In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T. (eds.); Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI): 3rd Conference Professional Knowledge Management – Experiences and Visions, WM 2005, Proceedings. Kaiserslautern, 2005, pp. 62-66
- Decker, B.; Ras, E.; Rech, J.**; Klein, B.; Reuschling, C.; Höcht, C.; Kilian, L.; Traphöner, R.; Haas, V.: A Framework for Agile Reuse in Software Engineering using Wiki Technology. In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T. (eds.); Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI): 3rd Conference Professional Knowledge Management – Experiences and Visions, WM 2005, Proceedings. Kaiserslautern, 2005, pp. 411-414
- Decker, B.:** Management von Anforderungsdokumenten mittels semantischer Wikis: Vortrags-Abstract. In: Bauer, M.; Kröner, A.; Brandherm, B. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI): Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität (LWA) 2005. Workshopwoche der GI-Fachgruppen/Arbeitskreise: Adaptivität und Benutzermodellierung in Interaktiven Softwaresystemen (ABIS), Knowledge Discovery (AKKD), Maschinelles Lernen (FGML). Saarbrücken, 2005, pp. 145-146
- Decker, B.; Nick, M.**; John, M.: Erfahrungsmanagement: Status Quo und Herausforderungen an die Unterstützung durch Erfahrungsdatenbanken. In: Bauer, M.; Kröner, A.; Brandherm, B. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI): Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität (LWA) 2005. Workshopwoche der GI-Fachgruppen/Arbeitskreise: Adaptivität und Benutzermodellierung in Interaktiven Softwaresystemen (ABIS), Knowledge Discovery (AKKD), Maschinelles Lernen (FGML). Saarbrücken, 2005, pp. 147-150
- Diekmann, H.; Knodel, J.**; Ganesan, S.: Predicting and Measuring Resource Consumption of Embedded System Software. In: Grote, C.; Ester, R. (eds.): Embedded World 2005 Conference, Proceedings. Poing, WEKA Fachzeitschriften-Verlag, 2005, pp. 741-750
- Dörr, J.; Kerkow, D.; Koenig, T.; Olsson, T.**; Suzuki, T.: Non-Functional Requirements in Industry – Three Case Studies Adopting an Experience-based NFR Method. In: IEEE Computer Society: 13th IEEE International Requirements Engineering Conference, RE 2005, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2005, pp. 373-382

- Fægri, T. E.; **Decker, B.**; Dingsøyr, T.; Jaccheri, L.; Lago, P.; **Muthig, D.**; Vliet, H.:  
Exploring Communities of Practice for Product Family Engineering.  
In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T. (eds.):  
3rd Biennial Conference on Professional Knowledge Management, WM 2005, Revised Selected Papers.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 96-105  
(Lecture Notes in Artificial Intelligence – Subseries of Lecture Notes in Computer Science 3782)
- Freimut, B.**; **Denger, C.**; Ketterer, M.:  
An Industrial Case Study of Implementing and Validating Defect Classification for Process Improvement and Quality Management.  
11th International Software Metrics Symposium, Metrics 2005, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2005, 10 p.
- Ganesan, D.**; Maurer, U.; **Ochs, M. A.**; **Snoek, B.**; Verlage, M.:  
Towards Testing Response Time of Instances of a web-based Product Line.  
In: Geppert, B.; Krüger, C.; Trew, T. (eds.):  
International Workshop on Software Product Line Testing, SPLiT 2005, Proceedings.  
2005, pp. 23-34  
(Avaya Labs Research Technical Report ALR-2005-017)
- Ganesan, D.**; **Knodel, J.**:  
Identifying Domain-Specific Reusable Components from Existing OO Systems to Support Product Line Migration.  
In: Graaf, B.; O'Brien, L.; Capilla, R. (eds.):  
1st International Workshop on Re-engineering towards Product Lines, R2PL 2005, Proceedings.  
Pittsburgh, 2005, pp. 16-20
- Geißner, G.; Hammes, R.; **Steffens, P.**:  
FLächeninformationen Online – FLOr/p in Rheinland-Pfalz – Perspektiven für Landwirte, Dienstleister und Verwaltung.  
In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL):  
KTBL-Tagung 2005, Landwirtschaft – Visionen 2015, Standortentwicklung für die Landwirtschaft.  
Landwirtschaftsverlag, 2005, pp. 131-136  
(KTBL-Schrift 438)
- Grunske, L.; **Kaiser, B.**:  
An Automated Dependability Analysis Method for COTS-Based Systems.  
In: Franch, X.; Port, D. (eds.):  
4th International Conference on COTS-Based Software Systems, ICCBSS 2005, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 178-190  
(Lecture Notes in Computer Science 3412)
- Grunske, L.; **Kaiser, B.**; Papadopoulos, Y.:  
Model-Driven Safety Evaluation with State-Event-Based Component Failure Annotations.  
In: Heineman, G. T.; Crnkovic, I.; Schmidt, H. W.; Stafford, J.; Szyperki, C.; Wallnau, K. (eds.):  
8th International Symposium on Component-Based Software Engineering, CBSE 2005, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 33-48  
(Lecture Notes in Computer Science 3489)
- Grützner, I.**; **Waterson, P.**; **Vollmers, C.**; **Trapp, S.**; **Olsson, T.**:  
Requirements Engineering für Communities of Practice: Aufbau der ReqMan Community.  
In: Meißner, K.; Engeli, M. (eds.):  
Workshop Virtuelle Organisation und Neue Medien, GeNeMe2005 – Gemeinschaften in Neuen Medien.  
Dresden, Technische Universität Dresden, 2005, pp. 161-172
- Haan, D.; **Waterson, P.**; **Trapp, S.**; **Pfahl, D.**:  
Integrating needs assessment within next generation e-learning systems: Lessons learnt from a case study.  
In: Nicholson, P.; Thompson, J. B.; Ruohonen, M.; Multisilta, J. (eds.):  
5th Working Conference on eTRAIN Practices for Professional Organizations, eTrain 2003.  
Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2005, pp. 113-120
- Hamdan, A.; **Heidrich, J.**; Stauner, T.; **Wickenkamp, A.**:  
Erfahrungen mit der Messung der Wartbarkeit von Steuergeräte-Software.  
In: Cremers, A. B.; Manthey, R.; Martini, P.; Steinhage, V. (eds.):  
Gesellschaft für Informatik (GI):  
Beiträge der 35. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Informatik 2005, Proceedings, Band 2.  
Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2005, pp. 171-175  
(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-68)
- Heidrich, J.**; **Münch, J.**:  
Goal-oriented Data Visualization with Software Project Control Centers.  
In: Büren, G.; Bundschuh, M.; Dumke, R. (eds.):  
MetriKon 2005, Praxis der Software-Messung, Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses.  
Aachen, Shaker Verlag, 2005, pp. 65-75  
(Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering)

- Jaufmann, O.; **Münc**, J.:  
Acquisition of a Project-Specific Process.  
In: **Bomarius, F.**; Komi-Sirviö, S. (eds.):  
6th International Conference on  
Product Focused Software Process Im-  
provement, Profes 2005, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005,  
pp. 328-342  
(Lecture Notes in Computer Science  
3547)
- Jedlitschka, A.**; **Hamann, D.**; Göhlert,  
T.; Schröder, A.:  
Adapting PROFES for Use in an Agile  
Process: An Industry Experience Report.  
In: **Bomarius, F.**; Komi-Sirviö, S. (eds.):  
6th International Conference on  
Product Focused Software Process Im-  
provement, Profes 2005, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005,  
pp. 502-516  
(Lecture Notes in Computer Science  
3547)
- Jedlitschka, A.**; **Pfahl, D.**:  
Reporting guidelines for controlled  
experiments in software engineering.  
4th International Symposium on  
Empirical Software Engineering,  
ISESE 2005, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society,  
2005, pp. 95-104
- John, M.; Schmidt, S.; **Decker, B.**:  
Community-Management in Unter-  
nehmen mit Wiki- und Weblog-  
technologien.  
In: Meißner, K.; Engelen, M. (eds.):  
Virtuelle Organisation und Neue  
Medien 2005, Workshop Gemein-  
schaften in Neuen Medien,  
GeNeMe2005.  
Dresden, Technische Universität  
Dresden, 2005, pp. 105-119
- Kaiser, B.**:  
Extending the expressive power of  
fault trees.  
The International Symposium on  
Product Quality & Integrity, Annual  
Reliability and Maintainability Sym-  
posium 2005, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society,  
2005, pp. 468-474
- Kaiser, B.**; Zocher, A.:  
BDD complexity reduction by  
Component Fault Trees.  
In: Kolowrocki, K. (ed.):  
Advances in Safety and Reliability, Euro-  
pean Safety and Reliability Conference,  
ESREL 2005, Proceedings, Volume I.  
Leiden, Balkema Publishers, 2005,  
pp. 1011-1019
- Kerkow, D.**; Schmidt, K.; Wiebelt, F.:  
Requirements for the Integration of  
UE Methods in SE Processes from the  
Perspective of Small and Medium-sized  
Enterprises (SMEs).  
In: Harning, M. B.; Kazman, R.;  
**Kerkow, D.**; **Kohler, K.**;  
Gulliksen, J. (eds.):  
Workshop on Integrating Software  
Engineering and Usability Engineering  
2005, Proceedings.  
Rom, 2005, 11 p.
- Keuler, T.**; **Lehner, T.**; **Decker, B.**;  
**Muthig, D.**:  
Efficient Implementation of Intelligent  
Office Appliances with Software  
Product Lines.  
In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Berg-  
mann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T.  
(eds.); Deutsches Forschungszentrum  
für Künstliche Intelligenz (DFKI):  
3rd Conference Professional Know-  
ledge Management – Experiences and  
Visions, WM 2005, Proceedings.  
Kaiserslautern, 2005, pp. 51-54
- Keuler, T.**; **Lehner, T.**; **Decker, B.**;  
**Muthig, D.**:  
Efficient Implementation of Intelligent  
Office Appliances with Software  
Product Lines.  
In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Berg-  
mann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T.  
(eds.):  
3rd Biennial Conference on Professional  
Knowledge Management, WM 2005,  
Revised Selected Papers.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005,  
pp. 60-69  
(Lecture Notes in Artificial Intelligence –  
Subseries of Lecture Notes in Computer  
Science 3782)
- Klein, B.; Höcht, C.; **Decker, B.**:  
Beyond Capturing and Maintaining  
Software Engineering Knowledge –  
„Wikitology“ as Shared Semantics.  
In: Baumeister, J.; Seipel, D. (eds.):  
Knowledge Engineering and Software  
Engineering, Workshop 2005.  
Koblenz, 2005, pp. 49-57  
(Fachberichte INFORMATIK)
- Knodel, J.**; **Forster, T.**; **Girard, J.-F.**:  
Comparing Design Alternatives from  
Field-Tested Systems to Support Product  
Line Architecture Design.  
9th European Conference on Software  
Maintenance and Reengineering,  
CSMR 2005, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society,  
2005, pp. 344-353
- Knodel, J.**; **Muthig, D.**:  
Analyzing the Product Line Adequacy  
of Existing Components.  
In: Graaf, B.; O'Brien, L.;  
Capilla, R. (eds.):  
1st International Workshop on Re-  
engineering towards Product Lines,  
R2PL 2005, Proceedings.  
Pittsburgh, 2005, pp. 21-25

- Knodel, J.; John, I.; Ganesan, D.;**  
Pinzger, M.; Usero, F.; Arciniegas, J. L.;  
Riva, C.:  
Asset Recovery and Their Incorporation  
into Product Lines.  
12th Working Conference on Reverse  
Engineering, WCRE 2005, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society,  
2005, pp. 120-129
- Kolb, R.; Muthig, D.; Patzke, T.;**  
Yamauchi, K.:  
A Case Study in Refactoring a Legacy  
Component for Reuse in a Product  
Line.  
In: IEEE Computer Society:  
21st IEEE International Conference on  
Software Maintenance, ICSM 2005,  
Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society,  
2005, pp. 369-378
- Kühner, M.; **Kerkow, D.;** Wallach, D.:  
How to Prototype: Eine explorative  
Anwendungsstudie in deutschen Unter-  
nehmen.  
In: Hassenzahl, M.; Peissner, M.;  
German Chapter der Usability Profes-  
sionals Association e.V.:  
Usability Professionals 2005, Berichts-  
band des dritten Workshops des  
German Chapters der Usability Profes-  
sionals Association e.V.  
2005, pp. 162-165
- Li, J.; Conradi, R.; Slyngstad, O. P. N.;  
**Bunse, C.;** Khan, U.; Torchiano, M.;  
Morisio, M.:  
An Empirical Study on Off-the-Shelf  
Component Usage in Industrial  
Projects.  
In: **Bomarius, F.;** Komi-Sirviö, S. (eds.):  
6th International Conference on  
Product Focused Software Process Im-  
provement, Profes 2005, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005,  
pp. 54-68  
(Lecture Notes in Computer Science  
3547)
- Münch, J.:**  
Improving Cost Estimation Capabilities  
in System Organizations – Transparent  
Cost Estimation Modeling with  
CoBRA®.  
4th Workshop of Critical Software,  
WOCS 2005.  
Tokyo, 2005, pp. 89-92
- Münch, J.:**  
Goal-oriented Composition of Software  
Process Patterns.  
In: **Pfahl, D.;** Raffo, D. M.; **Rus, I.;**  
Wernick, P. (eds.):  
The 6th International Workshop on  
Software Process Simulation and  
Modeling, ProSim 2005.  
2005, pp. 164-168
- Münch, J.:**  
Effective Process Integration for Space-  
related Software Development.  
High Reliable Software Week, 2nd  
Advanced Information Technology  
Workshop AITW, 5th Workshop of  
Critical Software, WOCS 2005.  
Tokyo, 2005, pp. 147-152
- Münch, J.; Wickenkamp, A.:**  
M-System NT – Ein flexibles, daten-  
bank-basiertes Mess- und Analyse-  
System.  
In: Büren, G.; Bundschuh, M.;  
Dumke, R. (eds.):  
MetriKon 2005, Praxis der Software-  
Messung, Tagungsband des DASMA  
Software Metrik Kongresses.  
Aachen, Shaker Verlag, 2005,  
pp. 55-64  
(Magdeburger Schriften zum Em-  
pirischen Software Engineering)
- Nejmeh, B. A.; **Riddle, W. E.:**  
A Framework for Coping with Process  
Evolution.  
Software Process Workshop 2005,  
Proceedings.  
Beijing, 2005, pp. 193-207
- Nick, M.; Denger, C.; Willrich, T.:**  
Experience-based Support for Code  
Inspections.  
In: **Althoff, K.-D.;** Dengel, A.; Berg-  
mann, R.; **Nick, M.;** Roth-Berghofer, T.  
(eds.); Deutsches Forschungszentrum  
für Künstliche Intelligenz (DFKI):  
3rd Conference Professional Know-  
ledge Management – Experiences and  
Visions, WM 2005, Proceedings.  
Kaiserslautern, 2005, pp. 67-71
- Nick, M.; Denger, C.; Willrich, T.:**  
Experience-based Support for Code  
Inspections.  
In: **Althoff, K.-D.;** Dengel, A.; Berg-  
mann, R.; **Nick, M.;** Roth-Berg-  
hofer, T. (eds.):  
3rd Biennial Conference on Professional  
Knowledge Management, WM 2005,  
Revised Selected Papers.  
Berlin, Springer-Verlag, 2005,  
pp. 121-126  
(Lecture Notes in Artificial Intelligence –  
Subseries of Lecture Notes in Computer  
Science 3782)
- Olsson, T.; Dörr, J.; Koenig, T.;**  
Ehresmann, M.:  
A Flexible and Pragmatic Requirements  
Engineering Framework for SME.  
In: Ralyté, J.; Ågerfalk, P. J.;  
Kraiem, N. (eds.):  
1st International Workshop on  
Situational Requirements Engineering  
Processes, SREP 2005, Proceedings:  
Methods, Techniques and Tools to  
Support Situation-Specific Require-  
ments Engineering Processes.  
Limerick, 2005, pp. 1-12
- Peine, H.:**  
Rules of Thumb for Secure Software  
Engineering.  
In: Association for Computing Machin-  
ery (ACM); IEEE Computer Society:  
27th International Conference on  
Software Engineering, ICSE 2005.  
New York, ACM Press, 2005,  
pp. 702-703

**Ras, E.:**

Just-in-Time Learning with Situational Content Objects.

In: Richards, G. (ed.):

World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education 2005, Proceedings. Norfolk, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2005, pp. 2332-2340

**Ras, E.; Memmel, M.; Weibelzahl, S.:**

First Workshop on Learner-Oriented Knowledge Management & KM-oriented E-Learning, LOKMOL 2005.

In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T. (eds.); Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI): 3rd Conference Professional Knowledge Management – Experiences and Visions, WM 2005, Proceedings. Kaiserslautern, 2005, pp. 124-128

**Ras, E.; Memmel, M.; Weibelzahl, S.:**

Integration of E-Learning and Knowledge Management – Barriers, Solutions and Future Issues.

In: **Althoff, K.-D.**; Dengel, A.; Bergmann, R.; **Nick, M.**; Roth-Berghofer, T. (eds.):

3rd Biennial Conference on Professional Knowledge Management, WM 2005, Revised Selected Papers. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 155-164

(Lecture Notes in Artificial Intelligence – Subseries of Lecture Notes in Computer Science 3782)

**Rech, J.:**

Preprocessing of Object-Oriented Source Code for Code Retrieval.

In: Bauer, M.; Kröner, A.;

Brandherm, B. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI):

Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität (LWA) 2005. Workshop-woche der GI-Fachgruppen/Arbeitskreise: Adaptivität und Benutzermodellierung in Interaktiven Softwaresystemen (ABIS), Knowledge Discovery (AKKD), Maschinelles Lernen (FGML). Saarbrücken, 2005, pp. 220-227

**Robinson-Mallett, C.; Ligges-**

**meyer, P.**; Mücke, T.; Goltz, U.: Generating Optimal Distinguishing Sequences with a Model Checker. 1st International Workshop on Advances in Model-Based Testing, A-MOST 2005, Proceedings. New York, ACM Press, 2005, 7 p.

**Rombach, D.:**

Integrated Software Process and Product Lines.

In: Li, M.; Boehm, B.; Osterweil, J. (eds.):

Unifying the Software Process Spectrum, Int. Software Process Workshop, SPW 2005, Revised Selected Papers. Berlin, Springer-Verlag, 2005, pp. 83-90

**Schmettow, M.:**

Towards a Pattern Based Usability Inspection Method for Industrial Practitioners.

In: Harning, M. B.; Kazman, R.;

**Kerkow, D.**; **Kohler, K.**;

Gulliksen, J. (eds.):

Workshop on Integrating Software Engineering and Usability Engineering 2005, Proceedings. Rome, 2005, 6 p.

**Schmid, K.; John, I.; Kolb, R.;**

Meier, G.:

Introducing the PuLSE Approach to an Embedded System Population at Testo AG.

In: Association for Computing Machinery (ACM); IEEE Computer Society: 27th International Conference on Software Engineering, ICSE 2005. New York, ACM Press, 2005, pp. 544-552

**Thomas, L.; Ras, E.:**

Courseware Development Using a Single Source Approach.

In: Kommers, P.; Richards, G. (eds.): World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, ED-MEDIA 2005, Proceedings.

Norfolk, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2005, pp. 4502-4509

**Verlage, M.; Girard, J.-F.;**

**Ganesan, D.**; Kiesgen, T.:

Überwachung der Qualität der Architektur einer Software-Produktlinie am Beispiel eines web-basierten Wertpapierinformationssystems.

In: **Liggesmeyer, P.**; Pohl, K.; Goedicke, M. (eds.); Gesellschaft für Informatik (GI):

Software Engineering 2005, Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik, Proceedings.

Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2005, pp. 243-254

(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings Volume P-64)

## Standards

Tailoring of ECCS Software Engineering Standards for Ground Segments in ESA. Part A: Software Engineering, Issue 1, Revision 0.

Produced by **O. Armbrust, A. Ocampo, and J. Münch** for the European Space Agency (ESA) on behalf of ESA's Board for Software Standardization and Control (BSSC). June 2005.

Tailoring of ECCS Software Engineering Standards for Ground Segments in ESA. Part B: Product Assurance and Management, Issue 1, Revision 0.

Produced by **O. Armbrust, A. Ocampo, and J. Münch** for the European Space Agency (ESA) on behalf of ESA's Board for Software Standardization and Control (BSSC). June 2005.

Tailoring of ECCS Software Engineering Standards for Ground Segments in ESA. Part C: Document Templates, Issue 1, Revision 0.

Produced by **O. Armbrust, A. Ocampo, and J. Münch** for the European Space Agency (ESA) on behalf of ESA's Board for Software Standardization and Control (BSSC). June 2005.

Tailoring of ECCS Software Engineering Standards for Ground Segments in ESA. Part D: Traceability against ECSS Standards, Issue 1, Revision 0.

Produced by **O. Armbrust, A. Ocampo, and J. Münch** for the European Space Agency (ESA) on behalf of ESA's Board for Software Standardization and Control (BSSC). June 2005.

JAVA Coding Standards.

Development assisted by **M. Soto** for the European Space Agency (ESA) on behalf of ESA's Board for Software Standardization and Control (BSSC). June 2005. ISBN 3-00-016020-5

Available at:  
<http://www.estec.esa.nl/wmwww/EME/Bssc/BSSCdocuments.htm>

## Fraunhofer IESE Reports

**Adam, S.; Bunse, C.;** Kolling, P.: Modellbasierte Entwicklung generischer Benutzerschnittstellen. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 093.05/D)

Allmann, C.; **Denger, C.; Olsson, T.:** Analysis of Requirements-based Test Case Creation Techniques. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 046.05/E)

**Anastasopoulos, M.; Patzke, T.; Becker, M.:** Software Product Line Technology for Ambient Intelligence Applications. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 088.05/E)

**Angkasaputra, N.; Bella, F.; Riddle, W. E.:** Perspective-based Evaluation of Software Process Management Tool Suites. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 007.05/E)

**Angkasaputra, N.; Pfahl, D.:** Towards an Agile Development Method of Software Process Simulation. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 021.05/E)

**Apel, S.:** Software Reliability Growth Prediction – State of the Art. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 034.05/E)

**Bayer, J.; Forster, T.; Kolb, R.; Knodel, J.:** Business Goal-Oriented Architecture Development. Kaiserslautern, 2005 (IESE-Report 057.05/E)



- Becker, M.; Decker, B.; Patzke, T.; Syeda, H. A.:**  
Runtime Adaptivity for Aml Systems – The Concept of Adaptivity.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 091.05/E)
- Bella, F.; Ocampo, A.:**  
Adaptable Process Engineering Survey: Adaptive Services Grid Deliverable D6.I-3.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 135.05/E)
- Burkhard, B.; Int-Veen, M.; Hagedorn, P. A.; Munz, F.; Weber, S.; **Rombach, H. D. (Supervisor); Ciolkowski, M. (Supervisor); Hartkopf, S. (Supervisor); Schwarz, R. (Supervisor):**  
Seminar: Risikomanagement für sicherheitskritische Software-Systeme: Wintersemester 2004/05.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 031.05/D)
- Carbon, R.; Ciolkowski, M.; Denger, C.; Lindvall, M.; Shull, F.; Costa, P.; Rombach, H. D.; Basili, V. R.:**  
Inspections and Pair Programming – competing or complementary?: Experiences from an Expert eWorkshop.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 029.05/E)
- Choi, Y.:**  
A Literature Survey: On the Integrated Use of Formal and Informal Verification Techniques for High Quality Requirements.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 048.05/E)
- Choi, Y.:**  
Early Safety Analysis: from Use Cases to Component-based Software Development.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 049.05/E)
- Choo, Y.; **Amiry, S.; Schmid, K.; Becker, M.:**  
Operating System Characteristics for Ambient Intelligent Systems.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 103.05/E)
- Decker, B.:**  
Management von Anforderungsdokumenten mittels semantischer Wikis.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 080.05/D)
- Decker, B.; Nick, M.;** John, M.:  
Erfahrungsmanagement: Status Quo und Herausforderungen an die Unterstützung durch Erfahrungsdatenbanken.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 081.05/D)
- Decker, B.; Ras, E.; Rech, J.;** Klein, B.; Höcht, C.:  
Using Wikis to Manage Use Cases: Experience and Outlook.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 132.05/E)
- Decker, B.; Ras, E.; Rech, J.;** Klein, B.; Höcht, C.:  
Self-organized Reuse of Software Engineering Knowledge Supported by Semantic Wikis.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 115.05/E)
- Denger, C.; Olsson, T.; Kerkow, D.; Koenig, T.:**  
The ForPics Process.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 042.05/E)
- Dörr, J.; Kerkow, D.; Koenig, T.; Olsson, T.;** Suzuki, T.:  
Non-Functional Requirements in Industry - Three Case Studies Adopting the ASPIRE NFR Method.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 025.05/E)
- Eisenbarth, M.;** Grund, M.; **Schmid, K.:**  
From Requirements Engineering to Knowledge Engineering: Challenges in Adaptive Systems.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 118.05/E)
- Eisenbarth, M.; Koenig, T.; Olsson, T.:**  
Requirements Specification Survey: Adaptive Services Grid Deliverable D6.I-1.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 133.05/E)
- Eisenbarth, M.; Bayer, J.; Koenig, T.;** Grund, M.; **Schmid, K.:**  
Reuse-oriented Requirements Technique: Adaptive Services Grid Deliverable D6.I-2.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 134.05/E)
- Forster, T.; Ganesan, D.; Girard, J.-F.;** Grund, M.; **John, I.; Knodel, J.:**  
Combination of Requirements Recovery and Architecture Recovery for Existing Systems.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 058.05/E)
- Freimut, B.; Denger, C.;** Ketterer, M.:  
An Industrial Case Study of Implementing and Validating Defect Classification for Process Improvement and Quality Management.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 018.05/E)
- Freimut, B.;** Briand, L. C.; Vollei, F.:  
Determining Inspection Cost-Effectiveness by Combining Project Data and Expert Opinion.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 026.05/E)

Geppert, B.; **John, I.**; Lami, G. (eds.):  
 Proceedings of the Second International  
 Software Product Lines Young Re-  
 searchers Workshop, SPLYR 2005.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 076.05/E)

**Grützner, I.; Waterson, P.;**  
**Vollmers, C.; Trapp, S.; Olsson, T.:**  
 Requirements Engineering für Com-  
 munities of Practice: Aufbau der  
 ReqMan Community.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 067.05/D)

**Grützner, I.; Waterson, P.;**  
**Vollmers, C.; Olsson, T.:**  
 Requirements Engineering for Com-  
 munities of Practice: Building the  
 ReqMan Community.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 012.05/E)

**Grützner, I.; Thomas, L.:**  
 Systematische Entwicklung von Medien  
 zur Benutzerunterstützung und  
 -schulung mit einem XML basierten  
 Single-Source-Ansatz.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 084.05/D)

Hamdan, A.; **Heidrich, J.;** Stauner, T.;

**Wickenkamp, A.:**  
 Erfahrungen mit der Messung der  
 Wartbarkeit von Steuergeräte-Software.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 027.05/D)

**Jedlitschka, A.; Hamann, D.;**  
 Göhlert, T.; Schröder, A.:  
 Adapting PROFES for Use in an Agile  
 Process: An Industry Experience Report.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 004.05/E)

**Jedlitschka, A.; Pfahl, D.:**  
 Reporting Guidelines for Controlled  
 Experiments in Software Engineering.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 035.05/E)

**Jedlitschka, A.:**  
 Minutes from Third International Work-  
 shop on Empirical Software Engineer-  
 ing "Guidelines for Empirical Work in  
 Software Engineering".  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 052.05/E)

**Jedlitschka, A.; Ciolkowski, M. (eds.):**  
 Guidelines for Empirical Work in Soft-  
 ware Engineering., 3rd International  
 Workshop on Empirical Studies in  
 Software Engineering, WSESE 2005,  
 Proceedings.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 053.05/E)

John, M.; Schmidt, S.; **Decker, B.:**  
 Community-Management in Unter-  
 nehmen mit Wiki- und Weblog-  
 technologien.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 030.05/D)

**Keuler, T.; Lehner, T.; Decker, B.;**  
**Muthig, D.:**  
 Efficient Implementation of Intelligent  
 Office Appliances with Software  
 Product Lines.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 047.05/E)

**Knodel, J.; John, I.; Ganesan, D.;**  
 Pinzger, M.; Usero, F.; Arciniegas, J. L.;
 Riva, C.:  
 Asset Recovery and Their Incorporation  
 into Product Lines.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 037.05/E)

**Knodel, J.; Lindvall, M.; Muthig, D.;**  
**Naab, M.:**  
 Static Evaluation of Software  
 Architectures.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 036.05/E)

**Kohler, K.; Kerkow, D.;** Hess, S.;

**Schmid, K.:**  
 Best Practices und Usability Pattern für  
 Geschäftsprozess-Modellierungswerk-  
 zeuge.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 060.05/D)

**Kolb, R.; Muthig, D.:**  
 First eWorkshop on Quality Assurance  
 for Software Product Lines: Strategic  
 Issues.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 013.05/E)

**Kolb, R.:**  
 Cost-Benefit Optimized Quality  
 Assurance Strategies for Software  
 Product Lines.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 059.05/E)

Mommel, M.; **Ras, E.;** Jantke, K. P.;

Yacci, M.:  
 Approaches to Learning Object  
 Oriented Instructional Design.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 101.05/E)

**Münch, J.; Pfahl, D.; Rus, I.:**  
 Virtual Software Engineering Labora-  
 tories in Support of Trade-off Analyses.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 006.05/E)

**Naab, M.; Forster, T.; Knodel, J.;**  
**Muthig, D.:**  
 Evaluation of Graphical Elements and  
 their Adequacy for the Visualization of  
 Software Architectures.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 078.05/E)

**Nick, M.:**  
 Feedback-based Experience Base  
 Maintenance.  
 Kaiserslautern, 2005  
 (IESE-Report 022.05/E)

**Olsson, T.; Denger, C.; Koenig, T.; Eisenbarth, M.; Schmid, K.:**  
A Reference model for requirements.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 043.05/E)

**Olsson, T.; Denger, C.; Koenig, T.; Eisenbarth, M.; Schmid, K.:**  
Applying the IESE Requirements Reference model.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 045.05/E)

**Peine, H.:**  
Standard zur Entwicklung sicherer Software für Web-Applikationen: Erstellt im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 055.05/D)

**Ras, E.; Avram, G.; Waterson, P.; Weibelzahl, S.:**  
Using Weblogs for Knowledge Sharing and Learning in Information Spaces.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 011.05/E)

**Ras, E.:**  
Just-in-Time Learning with Situational Content Objects.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 028.05/E)

**Ras, E.; Memmel, M.; Weibelzahl, S.:**  
First Workshop on Learner-Oriented Knowledge Management & KM-oriented E-Learning, LOKMOL 2005.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 099.05/E)

**Ras, E.; Memmel, M.; Weibelzahl, S.:**  
Integration of E-Learning and Knowledge Management – Barriers, Solutions and Future Issues.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 100.05/E)

**Rech, J.; Ras, E.; Decker, B.; Höcht, C.; Kilian, L.:**  
RISE – Reuse im Software Engineering. Evaluationsmethodik der Kontextermittlung.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 032.05/D)

**Rech, J.; Weber, S.:**  
Werkzeuge zur Ermittlung von Software-Produktmetriken und Qualitätsdefekten: Studie zu Software-Messwerkzeugen 2005.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 108.05/D)

**Rech, J.; Emrich, A.:**  
Report: Open Source Lizenzen 2005: Eine szenario-basierte Untersuchung der gebräuchlichsten Lizenzen im OSS Bereich.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 109.05/D)

**Schmid, K.; Krennrich, K.; Eisenbarth, M.:**  
Requirements Management for Product Lines: A Prototype.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 061.05/E)

**Schwarz, R.:**  
Systematic Elicitation of Security Requirements in the Context of Aml Systems.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 098.05/E)

**Thomas, L.; Ras, E.:**  
Courseware Development Using a Single Source Approach.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 001.05/E)

**Thomas, L.; Nett, B.; Müller, C.:**  
Informal Network Learning in Regional Networks of Software Engineering Professionals.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 089.05/E)

**Thomas, L.:**  
TL 9000 Quality Management System.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 090.05/D)

**Thomas, L.; Waterson, P.; Trapp, S.:**  
Eight Years of Delivering Professional Education and Training for Software Engineering at Fraunhofer IESE: An Experience Report.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 092.05/E)

**Trapp, S.:**  
Offshore-Outsourcing von IT-Dienstleistungen - aktuelle Tendenzen.  
Kaiserslautern, 2005  
(IESE-Report 094.05/D)

## Doctoral Theses

**Nick, M.:**  
Experience Maintenance through Closed-Loop Feedback,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern.  
Advisors: M. Richter, **D. Rombach**

**Trapp, M.:**  
Modeling the Adaptation Behavior of Adaptive Embedded Systems,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern.  
Advisors: B. Schürmann,  
**P. Liggesmeyer**

## Diploma and Master Theses

Adam, S.:

Entwicklung eines Ansatzes zur integrierten Modellierung wiederverwendbarer Benutzerschnittstellen.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Bunse, C.**

Angelova, L.:

Developing a Conceptual Model and Simulator for Dependable Software Engineering.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Rus, I.; Lindvall, M.; Muthig, D.; Lehner, T.**

Dauenhauer, U. H. J.:

Analyzing Software Design Inspections in the Context of UML 2.0.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Denger, C.**

Elberzhager, E.:

Analysis of Empirical Findings on Quality Assurance Techniques.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Denger, C.**

Huber, A.:

Evaluierung von Software Engineering Prinzipien und ihrer Bedeutung für den Ressourcenverbrauch von eingebetteter Systemsoftware.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Knodel, J.**

Kläs, M.:

A Comparative Study on the Application of Various Simulation Techniques for the Purpose of Cost Estimation, Benchmarking, and Risk Analysis.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Trendowicz, A.; Wickenkamp, A.**

Merkel, D.:

COWA-Extractor: Ein Plugin basierter Versionierungssystem-Browser.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Rech, J.**

Naab, M.:

Evaluation of Graphical Elements and their Adequacy for the Visualization of Software Architectures.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Muthig, D.; Knodel, J.; Forster, T.**

Rathanavelu, P.:

Handling Variants in C++ with

M-System NT.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Frey, G.; Trendowicz, A.; Wickenkamp, A.**

Schäfer, W.:

CodeSonar: Ein Plugin-basierter

Regelinferierender Code-Browser.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Rech, J.**

Schweikhard, T.:

Identification of Inspection-Variation-Factors for a Decision-Support-Tool.

University of Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.; Denger, C.**

Zeng, X.:

Entwurf und Implementierung eines Syslog-Modules für NeMoS.

Kaiserslautern University of Applied Sciences.

Supervisors: **Diehl, N.; Simon, K.**

## Project Theses

Angelova, L.:

Anbindung eines Editors an ein flexibles Prozessmodellformat.

Supervisors: **Rombach, D.; Heidrich, J.; Soto, M.**

Boffo, F.:

Design und Implementierung eines Schulungsbeispiels für Java 2 Enterprise Edition (J2EE 1.4).

Supervisors: **Rombach, D.; Luttenberger, K.**

Kläs, M.:

Entwurf und Implementierung eines generischen CoBRA-Werkzeugs.

Supervisors: **Rombach, D.; Münch, J.; Trendowicz, A.; Wickenkamp, A.**

Konle, F.:

Risk Factors in Australian Government IT Projects.

Supervisors: **Rombach, D.; Heidrich, J. Jeffrey, R.; Verner, J.**

Walter, C.:

Analysis of the Defect Detection Potential of Automatic Code Checkers.

Supervisors: **Rombach, D.; Denger, C.**

## Awards

### Internal

#### **Armbrust, O.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Project Excellence

#### **Ocampo, A.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Project Excellence

#### **Soto, M.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Project Excellence

#### **Kolb, R.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Research Excellence

#### **Adam, S.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Thesis Excellence

#### **Kläs, M.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Thesis Excellence

#### **Naab, M.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Thesis Excellence

#### **Buck, B.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Infrastructure Excellence

#### **Vollmer, N.:**

The Fraunhofer IESE 2005 Award for Infrastructure Excellence

### External

#### **Muthig, D.; Knodel, J.:**

Automated Process SAVE, Innovation Award of Rhineland-Palatinate, December

### Appointments and Honors

#### **Pfahl, D.:**

Assistant Professorship, University of Calgary, Canada, July

## Events

#### Learntec 2005

February 15-18, Karlsruhe, Germany

#### International Conference on Software Engineering,

February 15-17, Innsbruck, Austria

#### Software Engineering Tagung, SE 2005,

March 8-11, Essen, Germany

#### CeBIT 2005

March 10-16, Hanover, Germany

#### Konferenz Professionelles Wissensmanagement, WM 2005,

April 10-13, Kaiserslautern, Germany

#### International Workshop on Learning Software Organizations, LSO 2005,

April 11-12, Kaiserslautern, Germany

#### Software and Systems Quality Conferences, SQM 2005

April 6-8, Cologne, Germany

#### Girls' Day 2005

April 28, Kaiserslautern, Germany

#### MediaMit 2005

October 19, Kaiserslautern, Germany

#### MetriKon 2005, Kaiserslautern, Germany

#### Software Technologie Initiative e.V. (STI)

Annual Meeting,  
November 24-25, Kaiserslautern, Germany