



**Fraunhofer** Institut  
Experimentelles  
Software Engineering

# Jahresbericht 2006



# 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 IESE in Kaiserslautern forscht mit derzeit rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf den Gebieten Software-Entwicklung, Software-Qualitätsmanagement und Software-Kompetenzmanagement. Zusammen mit seinem Schwesterinstitut in den USA bietet das Fraunhofer IESE Prozesse, Methoden und Techniken an, um softwarebasierte Systeme nach ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien zu entwickeln. Dabei verfolgt es einen empirischen Ansatz: Durch erprobte innovative Lösungen können Produkte, die auf Software basieren, messbar effizienter zur Marktreife geführt werden.

Die Auftraggeber des Fraunhofer IESE kommen aus Bereichen, in denen die Produkte wesentlich durch Software bestimmt werden: Automobil- und

Transportsysteme, Telekommunikation, Telematik und Service-Provider, Medizinsysteme sowie Informationssysteme und Anwendungen im öffentlichen Sektor. Das Institut unterstützt Firmen jeder Größe – vom international tätigen Großkonzern bis hin zu mittleren und kleinen Unternehmen. Zugleich spielt die öffentliche Hand als Projektpartner eine wichtige Rolle.

Das 1996 gegründete Fraunhofer IESE steht unter der Leitung von Prof. Dieter Rombach und Prof. Peter Liggesmeyer. Es gehört zu den 56 Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, die als größte Organisation für angewandte Forschung in Europa zur nationalen und internationalen Wettbewerbsfähigkeit beiträgt.

# Jahresbericht 2006

Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software  
Engineering IESE



© 2006 Fraunhofer IESE



## Impressum

### Redaktion:

Doris Langthaler (Redaktion)  
Dipl.-Chem. Patrick Leibbrand (Projekt- und Redaktionsleitung)  
Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha (Redaktion)  
Dr. Frank Seelisch (Leiter Öffentlichkeitsarbeit)

### Übersetzung:

Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha

### Layout und Satz:

Stephan Thiel

### Druck:

Kerker Druck, Kaiserslautern

### CD-ROM-Produktion:

CS Film und Multimedia

### Fotografie:

Fraunhofer IESE  
Fraunhofer ITWM  
Fraunhofer PR-Netzwerk

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

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

**Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software  
Engineering**

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)



**Fraunhofer**

## Editorial



Prof. Dr. Dieter Rombach



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

Das Jahr 2006 bot, neben der spannenden wissenschaftlichen und projektbezogenen Arbeit des Instituts, verschiedene Anlässe und willkommene Gelegenheiten zum Rückblick auf Erreichtes, aber auch zum Ausblick in eine viel versprechende Zukunft.

Ein wichtiges Ereignis in der Fraunhofer-Gesellschaft war die Eröffnung des neuen Institutszentrums am Fraunhofer-Platz in Kaiserslautern. Die stimmungsvolle Veranstaltung vereinte eine große Zahl von Vertretern aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Wir laden Sie ein, diesen auch für unser Institut großen Moment in unserem Bildbericht ab Seite 14 noch einmal Revue passieren lassen.

Mit dem Neubau des Institutszentrums wurde ein weiterer Meilenstein in der Geschichte des Fraunhofer IESE erreicht. Gerade einmal 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter begannen im Jahr 1996 mit der Verwirklichung der Vision, an der sich bis heute nur wenig geändert hat: empirische Forschung in Software Engineering mit dem Ziel des Aufbaus, des Managements und der ständigen Weiterentwicklung der Softwarekompetenz unserer Kunden und Partner. Die Dimensionen jedoch haben sich freilich geändert: Mit nunmehr knapp 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Haushaltsvolumen von ca. 10 Mio. Euro begibt das Fraunhofer IESE im vergangenen Jahr sein 10-jähriges Jubiläum. Weggeführten aus Politik, Forschung und Indus-

trie haben an dieser Erfolgsgeschichte mitgeschrieben – in unserem Bericht ab S. 19 kommen sie zu Wort.

Das Jahr 2006 war anlässlich der Fußball-Weltmeisterschaft ein Fest und eine Quelle der Inspiration für ganz Deutschland. Kaiserslautern hatte als WM-Stadt daran einen besonderen Anteil, und auch unser Institut hat sich etwas Besonderes einfallen lassen. Lesen Sie ab S. 10, wie unsere Ingenieure die Berichterstattung über diesen herausragenden Event mit modernster Informationstechnologie unterstützt haben.

Auch an anderer Stelle zeigt sich die große Praxisrelevanz des Software und Systems Engineering. Planmäßig und unter großer Anteilnahme der Öffentlichkeit und der Medien konnte das Assisted-Living-Labor in unserem Haus eröffnet werden. Die Entstehungsgeschichte dieser bundesweit einmaligen und mittlerweile auch international bekannten Einrichtung auf dem Gebiet der Ambient-Intelligence-Forschung können Sie ab S. 12 nachvollziehen.

Die Arbeitsgebiete des Fraunhofer IESE zeichnen sich von jeher durch eine besondere Dynamik aus. Entsprechend der hohen und noch weiter zunehmenden Bedeutung der Informationstechnologie für die moderne Medizintechnik präsentierte sich unser neues Geschäftsfeld mit diesem Schwerpunkt erstmals auf der MEDICA, der weltgrößten Medizinnmesse in Düsseldorf. Auch im Öffentlichen Sektor verzeich-

nen wir steigende Nachfrage nach ingenieurmäßigem Systems Engineering. Einen aktuellen Projektbericht unseres zukünftig eigenen Geschäftsfelds »eGovernment« finden Sie ab Seite 68.

Das Fraunhofer IESE ist in ein weltweites Netzwerk wissenschaftlicher und industrieller Kooperationen eingebunden. Vor diesem Hintergrund möchten wir an dieser Stelle auf unser neu aufgenommenes Engagement im Rahmen der deutsch-koreanischen Forschungspartnerschaft hinweisen. Im internationalen Teil dieses Jahresberichts erfahren Sie in diesem Zusammenhang ab S. 105 mehr über den überaus erfolgreichen 1. Workshop zu Software-Produktlinien an der Sogang University in Seoul.

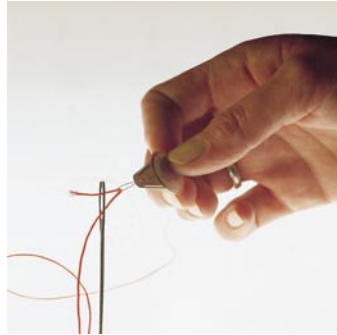
Insgesamt blicken wir auf eine ereignisreiche Zeit zurück und danken unseren Partnern und Kunden für die vertrauensvolle Zusammenarbeit. Wir freuen uns auf die Herausforderungen, die unsere Partner im Jahr 2007 für uns bereithalten.

In diesem Sinne –

Dieter Rombach,  
Geschäftsführender Leiter  
Fraunhofer IESE

Peter Liggesmeyer,  
Leiter Fraunhofer IESE

# Inhaltsverzeichnis



## Fraunhofer IESE im Profil

Highlights des Jahres 2006	10
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	24
Die Fraunhofer-Gesellschaft	28
Fraunhofer IESE im Verbund	30
Organisationsstruktur	32
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	34
Das Institut in Zahlen	35
Requirements- und Usability-Engineering (RUE)	38
Produktlinienarchitekturen (PLA)	40
Komponenten-Engineering (CE)	42
Prozesse und Messverfahren (PAM)	44
Testen und Inspektionen (TAI)	46
Security und Safety (SAS)	48
Erfahrungsmanagement (EM)	50
Weiterbildung und Training (EAT)	52

## Abteilungen

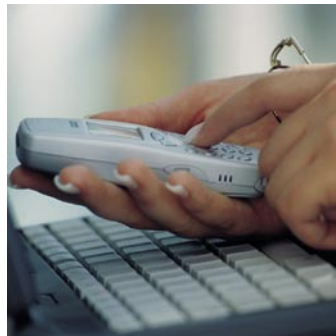
## Geschäftsfelder

Automobil- und Transportsysteme	56
Telekommunikation, Telematik und Service-Provider	58
Medizintechnik	60
Informationssysteme und Öffentlicher Sektor	62

## Projekte

Bezahlen per Handy – M-Payment leicht und sicher	66
Nutzen- und branchenorientiertes eGovernment in Rheinland-Pfalz: Die systematische Identifikation von Potenzialen in Wirtschaft und Verwaltung	68
Motorensteuerungen in allen Varianten	70
Modellbasiertes und statistisches Testen: Wie gut ist Software?	72
Fun-of-Use – Dürfen Geschäftsanwendungen Spaß machen?	74
Ambient Assisted Living – Lebensassistenzsysteme für ein länger selbstbestimmtes Leben	76
Soft-Pit und RiskVis: Projektleitstände bündeln Informationen	78
PESOA: Service-orientierte Produktlinien zur effizienten Unterstützung von Prozessvarianten	80
Keine Chance dem Softwarefehler durch systematische Codeinspektionen	82
Quality in Use: Benutzerzufriedenheit messen und frühzeitig in der Produktentwicklung berücksichtigen	84





## Internationale Kooperationen und Projekte

Forschung im Zeichen der Globalisierung	88
Institutionelle Kooperation mit dem Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)	89
Multinationale EU-Kooperationen	97
Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten	100
Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken	108

## Kontakt

Ihr Weg zu uns	112
Fraunhofer IESE Kontakte	114
Informationsservice	117

## Appendix

Network in Science and Industry	120
Professional Contributions	125
Scientific Publications	135
Awards	149



Highlights des Jahres 2006	10
Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	24
Die Fraunhofer-Gesellschaft	28
Fraunhofer IESE im Verbund	30
Organisationsstruktur	32
Das Kuratorium des Fraunhofer IESE	34
Das Institut in Zahlen	35

## Highlights des Jahres 2006

### Fraunhofer IESE und Ricoh Co., Ltd. stellten »Virtuellen Drucker« für Journalisten bereit

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) und die japanische Firma Ricoh Co., Ltd. boten in Zusammenarbeit mit dem WM-Büro der Stadt Kaiserslautern anlässlich der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 einen besonderen Service für Journalisten: Alle akkreditierten Presse-gäste konnten von ihren Laptops aus online Druckaufträge versenden - das System nennt sich »Virtueller Drucker«. Die Druckaufträge wurden vom System auf eine günstig gelegene Druckstation geleitet. Im gesamten Stadtgebiet und auch in Hotels waren Druckstationen kostenlos verfügbar. Die Firma Ricoh Co., Ltd. hatte dazu 15 Farblaserdrucker zur Verfügung gestellt.

### Druckservice war einfach zu nutzen

Die einzige Anforderung an den Rechner des Nutzers bestand in einem Internet-Browser. Eine drahtlose Netzwerkverbindung, ein so genanntes »WLAN«, wurde in der Innenstadt Kaiserslautern kostenlos zur Verfügung gestellt. Der Druckservice war für Journalisten unter einer bestimmten Internetadresse zugänglich. Darüber konnte das Druckdokument mit den gewählten Druckeinstellungen (zum Beispiel »A4, doppelseitig«) einfach und komfortabel versandt wer-

den. »Mithilfe des Systems wurde der Drucker ausgewählt, der dem Standort des Nutzers am nächsten war. Anschließend konnte der Absender sein ausgedrucktes Dokument an der Druckstation abholen – völlig kostenfrei«, so der Forschungsleiter des Projekts, Dr. Dirk Muthig. Die Druckstationen wurden an mehreren Standorten in Kaiserslautern eingerichtet: im WM-Büro, in der Touristeninformation, am WM-Stadion und in mehreren Hotels der Stadt.

### Das Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft«

Das Land Rheinland-Pfalz fördert das Kompetenzzentrum »Virtuelles Büro der Zukunft« (VOF), in dem das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) zusammen mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) Anforderungen an eine neue Form des Büros erforscht: Nicht papierlos, aber intelligent basiert es auf der Idee, dass Büroumgebungen immer selbständiger interagieren. Um diesen Gedanken technisch effizient zu realisieren, sind vor allem hochgradig ausdifferenzierte, flexible Softwarearchitekturen von Bedeutung. Der anlässlich der WM vorgestellte Druckservice ist eines der Forschungsergebnisse des VOF.

**VIRTUAL PRINT STATION**

an innovative service provided by the Competence Center

Virtual Office of the Future\*

<http://virtualprinter.iese.fraunhofer.de>

Fraunhofer IESE Institut Experimentelles Software Engineering

RICOH

KAISERSLAUTERN 2006 FIFA WELT-CUP STADION

**Weithin sichtbar:** Solche Plakate wiesen zur Fußball-Weltmeisterschaft auf zentrale Punkte hin, an denen Journalisten die Ausdrücke des »Virtuellen Druckers« abholen konnten.

## Das Geschäftsfeld Medizintechnik des Fraunhofer IESE stellt sich erstmals auf der Fachmesse Medica vor

Während der diesjährigen Medizinfachmesse Medica in Düsseldorf vom 15.-18. November 2006 stellte sich das Fraunhofer IESE erstmals mit seinem Geschäftsfeld »Medizintechnik« vor. »In kaum einem anderen Bereich des täglichen Lebens ist Computertechnologie so nah am Menschen – entsprechend gravierend können sich Fehler auswirken«, begründete Geschäftsfeldleiter Christian Denger die zentrale Bedeutung von Software bei der Entwicklung von medizintechnischen Produkten. Ein aktuelles Arbeitsergebnis des Fraunhofer IESE sei daher »SICMA« (Software Integrated Component Fault Tree and Failure Modes Analysis): Hierbei handelt es sich um eine innovative Methode, um Softwarerisiken systematisch zu identifizieren und zu analysieren und somit die Sicherheit der Software im Medizinprodukt zu gewährleisten.

SICMA kombiniert Techniken wie »Failure Mode and Effects Analysis« (FMEA) und »Fehlerbaumanalysen« (FTA) zu einem ganzheitlichen Ansatz, der speziell auf die Charakteristika von Software-Safety zugeschnitten ist und sich zu den Forderungen der Medizinprodukt-Standards IEC 62304 und ISO 1497 konform verhält. Er ermöglicht die Nachvollziehbarkeit von Risikoanalysen und macht diese verlässlicher. Dadurch kann die Sicherheit der Produkte gesteigert werden, und die Kosten in der Softwareentwicklung lassen sich durch frühzeitiges Erkennen und Beheben potenzieller Schwachstellen erheblich senken.



**Software Engineering in der Medizin:** Marc Förster präsentiert auf der MEDICA innovative Möglichkeiten, um medizintechnische Systeme betriebssicher zu machen.

## »Assisted-Living-Labor« am Fraunhofer IESE feierlich eröffnet

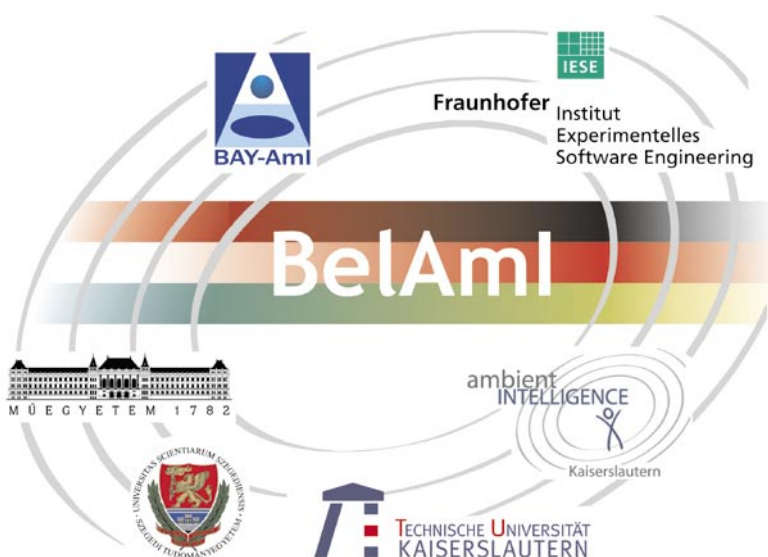
Im Anschluss an den Festakt zum zehnjährigen Bestehen des Fraunhofer IESE wurde das »Assisted-Living-Labor« des Instituts offiziell eröffnet: Auf den ersten Blick sieht es aus wie eine normale Wohnung, mit Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küche und Bad. Doch versteckt sich in der Einrichtung eine ausgetüftelte Sensorik: »Ambient-Intelligence-Technologie kann in Verbindung mit Assisted-Living-Lösungen pflegebedürftigen Menschen ein Stück Autonomie im eigenen Heim verschaffen«, erklärte Projektleiter Thomas Kleinberger: »Im Assisted-Living-Labor können wir jetzt zeigen, was heute bereits machbar ist.«

So »erfühlt« beispielsweise eine Tasse, ob sie ausgetrunken wurde, der intelligente Kühlschrank überwacht die Haltbarkeitsgrenze seines Inhalts oder der mitdenkende Gehstock meldet sich aktiv, wenn er zu Boden fällt – denn sein Träger oder seine Trägerin könnte gestürzt sein. Dies sind nur einige Beispiele der intelligenten Umgebung. Die Notwendigkeit zur Assisted-Living-Forschung sieht Institutsleiter Prof. Dieter Rombach in der demographischen Entwicklung: »Die Menschen leben

länger, die Alterspyramide verändert sich.« Ziel des Projekts ist es, ältere Menschen so lange wie möglich in ihrer gewohnten Umgebung wohnen zu lassen. Die Informationstechnologie soll den Bewohner in seinem eigenen Haus kennen lernen und im Alltag unterstützen. »Eben ein Projekt mit Herz und Verstand«, so Oberbürgermeister Bernhard Deubig bei der Laboreröffnung.

Mit »im Boot« ist bei der Ambient-Intelligence-Forschung auch die Technische Universität Kaiserslautern: »Das Projekt stellt eine große wissenschaftliche Herausforderung dar«, so Jürgen Nehmer von der TU. Als »wichtige Andockstelle für die Medizin« bezeichnete Prof. Christian Madler, Chefarzt am Westpfalz-Klinikum Kaiserslautern, die Assisted-Living-Forschung.

Wichtige Kooperationen konnten bereits geknüpft werden. So bekräftigte Harald Orlamünder von der Alcatel SEL AG die Bedeutung von Assisted Living für die Industrie: »Assisted Living liegt absolut im Trend und ich freue mich auf eine fruchtbare Zukunft.« »Nach Tests im Wohnlabor und Versuchsphasen in Seniorenheimen könnten in drei bis fünf Jahren bereits erste Prototypen in Zusammenarbeit mit der Industrie auf den Markt kommen«, blickte Projektleiter Thomas Kleinberger in die Zukunft.



**Geballte Kompetenz:**  
Das Assisted-Living-Labor des Fraunhofer IESE ist ein Anwendungsschwerpunkt des internationalen BelAml-Projekts.

# Von einem leeren Raum ...

**Zu Beginn** werden die Versorgungsleitungen eingezogen.

**Wichtige Vorbereitungen:** Der »intelligente Teppichboden« wird hunderte einzelner RFID-Tags enthalten. Kleben sie zuverlässig und lassen sie sich fehlerfrei auslesen? Nach Verlegung werden die Chips nicht mehr zugänglich sein.

**Zug um Zug:** Die Vliesbahnen mit den RFID-Tags werden mit dem Boden verklebt.

**Noch offen:** Solange der Teppichboden noch nicht verlegt ist, wird jeder RFID-Tag genau lokalisiert, erfasst und getestet ...

... anschließend wird der Teppichboden darüber geklebt.

**Rohbau:** Die Verstreben für die Trockenbauwände der Labor-»Wohnung« werden montiert.

**Raumaufteilung:** Man kann schon gut erkennen, wo die einzelnen »Zimmer« entstehen.

**Fast bezugsfertig:** Nur noch einige Feinarbeiten an der Elektroinstallation sind zu erledigen.

**Ambiente für Ambient Intelligence:** Die ersten Möbelstücke sorgen für Realitätsnähe.

... bis zur Laborumgebung der besonderen Art!



Für die Fraunhofer-Gesellschaft hielt Präsident Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger die Festansprache.

### Erstes Fraunhofer-Zentrum in Rheinland-Pfalz feierlich eingeweiht

Dass das neue Fraunhofer-Zentrum nach nur zwei Jahren Bauzeit mit einer Feierstunde offiziell seiner Bestimmung übergeben werden konnte, ist vor allem der guten Zusammenarbeit von Geldgebern, Architekten, Bauherren und Baufirmen zu verdanken. Wie zu Beginn erhofft, bildet das neue Fraunhofer-Zentrum nun den Kern eines neuen Technologieparks an der Trippstadter Straße in Kaiserslautern, denn weitere Institute und Firmen werden sich in naher Zukunft dort ansiedeln.

Die stimmungsvolle Veranstaltung vereinte eine große Zahl von Politikern, Wirtschaftsvertretern und Wissenschaftlern, die in den vergangenen Jahren engagiert und entschlossen die Idee verfolgt hatten, in Ergänzung zur Technischen Universität und zur Förderung des Standortes Kaiserslautern ein Kompetenzzentrum mit wissenschaftlicher Schrittmacherfunktion zu schaffen. Das Zentrum entstand nun binnen kürzester Zeit in unmittelbarer Nachbarschaft der Technischen Universität Kaiserslautern.

Der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, Prof. Hans-Jörg Bullinger, betonte in seinem Festvortrag mit dem Thema »Perspektiven für Zukunftsmärkte« insbesondere die Bedeutung der Fraunhofer IuK-Gruppe, der auch die beiden Institute Fraunhofer IESE und Fraunhofer ITWM angehören. Mit 15 Mitgliedsinstituten und einem Jahresbudget von 170 Millionen Euro ist die Fraunhofer IuK-Gruppe nicht nur der größte Institutsverbund innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft, sondern der größte Forschungsverbund für Informations- und Kommunikationstechnik in Europa. Durch die räumliche Nähe zueinander können die beiden Institute IESE und ITWM nun bestehende Synergien noch besser nutzen, wodurch der Mehrwert für Auftraggeber aus der IuK-Branche steigt. Für Prof. Bullinger kann das neue Fraunhofer-Zentrum hierfür wichtige Impulse liefern: »Gebäude sind Räume für Begegnungen. Offenheit und Transparenz in der Architektur schaffen die Grundlage für Kommunikation. Werte entstehen dort, wo Menschen interdisziplinäres Wissen zusammenbringen und kreativ Neues erschaffen«, so Prof. Bullinger in seiner Ansprache.

Gemeinsam mit der Forschungskompetenz der Technischen Universität Kaiserslautern, den beiden Fraunhofer-Instituten und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz werde die Region Westpfalz und das ganze Land zu einem weltweit sichtbaren Zentrum für die Informationstechnologie ausgebaut, sagte Ministerpräsident Kurt Beck. »Mit gezielten Investitionen hat die Landesregierung in ehemals strukturschwachen Regionen Wachstumskerne geschaffen, die langfristig die Zukunft des Landes sichern.« Das Land habe in den vergangenen Jahren erhebliche Anstrengungen zum Ausbau und zur Fortentwicklung des Forschungs-, Wissenschafts- und Hochschulstandorts Rheinland-Pfalz unter-



Brot und Salz – der traditionelle Wunsch für eine gute Zukunft im neuen Domizil.



Der Ministerpräsident des Landes Rheinland-Pfalz, Kurt Beck, mit dem Leiter des Fraunhofer IESE, Prof. Dieter Rombach.



nommen und damit die Grundlage für gute Bildung und Ausbildung und die Schaffung neuer Arbeitsplätze gelegt. Als Beispiel führte der Ministerpräsident die Ausgaben für die Hochschulen an: Von 1991 bis 2004 seien sie um 59,5 Prozent gesteigert worden. Dies belege eindrucksvoll, dass die Wissenschafts- und Hochschulpolitik einer der Schwerpunkte der Landesregierung sei.

Der Leiter der Abteilung für Information und Kommunikation sowie Neue Technologien im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Dr. Wolf-Dieter Lukas, betonte die Entschlossenheit, mit der die Bundesregierung auf Forschung, Entwicklung und Innovation setze. Eine der ersten Entscheidungen des Kabinetts sei es gewesen, für diesen Bereich sechs Milliarden Euro zusätzlich bereit zu stellen. »Innovationspolitik aus einem Guss ist der Anspruch.« Er hob die besondere Rolle der Informations- und Kommunikationstechnik als Innovationsmotor hervor und verwies auf die herausragende Stellung des Standortes Saarbrücken / Kaiserslautern im Bereich der Informatik.

Kaiserslauterns Oberbürgermeister Bernhard Deubig charakterisierte das Großprojekt als eine entwicklungspolitisch kluge Entscheidung, mit der man den hohen Erwartungen in jeglicher Hinsicht mehr als entsprechen werde. Der Präsident der Technischen Universität Kaiserslautern, Prof. Helmut J. Schmidt, ging in seinem Grußwort insbesondere auf die vielfältigen Synergieeffekte ein, die sich zwischen der Universität und dem neuen Fraunhofer-Zentrum bereits eingestellt hätten bzw. sich noch einstellen werden. Die in Europa beispiellose Konzentration von IT-Forschung und -Entwicklung werde die Bedeutung des Wissenschaftsstandorts Kaiserslautern langfristig festigen helfen, so Prof. Schmidt.

Mit Dankesworten wandten sich die Institutsleiter an Freunde und Förderer. Der Stolz auf Erreichtes und der Ausblick auf neue Potenziale, die das Fraunhofer-Zentrum bietet, bestimmten die Ansprachen der Fraunhofer-Direktoren. Prof. Dieter Rombach vom Fraunhofer IESE sah insbesondere den Innovationsprozess von der ersten Idee bis



**Prof. Horst Ermel**, Leiter des Architekturbüros AS Plan Architekten BDA in Kaiserslautern, blickt zufrieden auf die gelungene Realisierung des nach seinen Entwürfen entstandenen Gebäudekomplexes.

zur industriellen Erprobung in idealer Weise durch das klar strukturierte und multifunktionale Gebäude unterstützt. Der Leiter des ITWM, Prof. Dieter Prätzel-Wolters, zog zudem Parallelen zur Mathematik: Wie diese überzeuge das neue Fraunhofer-Zentrum mit seinen schönen Formen, seinen klaren Strukturen und seinen eleganten Wegen.

Prof. Horst Ermel, der mit seinem Architekturbüro ASPLAN die Planung und Erstellung des Bauprojektes leitete, zeigte sich hoch zufrieden, dass der anvisierte Einzugstermin im zweiten Halbjahr 2005 verzugsfrei eingehalten werden konnte. Für ihn fördert die qualifizierte Architektur die Kommunikation und erzeugt Innovation - eine der Voraussetzungen für erfolgreiche Forschung.

Das mit 47 Millionen Euro veranschlagte Vorhaben verlief durchweg plangemäß - ein bei der gegebenen Komplexität des Projekts durchaus bemerkenswerter Aspekt. Im August 2005 konnte das Fraunhofer IESE seine neuen Räume beziehen, das Fraunhofer ITWM folgte Anfang 2006. Die Steuerung des Gesamtprojektes lag bei der Bauabteilung der Fraunhofer-Gesellschaft.

Der Festakt mit über 200 geladenen Gästen klang aus mit einem kleinen Imbiss begleitet von den Klängen des Helmut Engelhardt-Quartetts.

### Prof. Dieter Rombach in den wissenschaftlichen Beirat des australischen Forschungskonsortiums NICTA berufen

Dieter Rombach, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE und Professor am Fachbereich Informatik der TU Kaiserslautern, wurde im April 2006 in den Internationalen Wissenschaftlichen Beirat (ISAG) des australischen Forschungskonsortiums »National Information and Communications Technologies Australia« NICTA berufen.

Das Konsortium wurde 2002 von der australischen Regierung gegründet, um im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen für Industrie und Gesellschaft bereitzustellen. Damit ähnelt die Zielsetzung dem deutschen Fraunhofer-Modell.

Der wissenschaftliche Beirat von NICTA besteht aus sechs führenden Persönlichkeiten der internationalen Wirtschaft (z. B. IBM) und Forschung (z. B. MIT, Stanford, Berkeley). Zu den Aufgaben des Gremiums zählt die Beratung des Vorstands zur strategischen Planung der Forschungsziele, zum Überblick über internationale Forschungstrends und zur Einwerbung internationaler Spitzenforscher.



## EVI-Treffen 2006 in Kaiserslautern – Fraunhofer verbindet!

Das diesjährige Fraunhofer-EVI-Treffen fand in Kaiserslautern statt: Vom 6. bis 8. Juli kamen die ehemaligen Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft zum vierten Mal in Folge zusammen, um gemeinsam auf ihre Amtszeit bei der Fraunhofer-Gesellschaft zurückzublicken, sich auszutauschen und über die neuesten Entwicklungen der Fraunhofer-Welt zu informieren. Bunt war das Programm: Neben einer Führung durch Kaiserslautern sowie durch das nagelneue Fraunhofer-Zentrum von Fraunhofer IESE und Fraunhofer ITWM standen eine interne

Sitzung der Ehemaligen, ein Vortrag des Fraunhofer-Vorstands über neuere Entwicklungen der Gesellschaft und eine Videokonferenz mit dem Fraunhofer IAO in Stuttgart zu dessen 25-jährigen Jubiläum auf dem Programm. Selbst der »Betz« durfte im Veranstaltungsprogramm nicht fehlen: Mit heiterem Interesse tauchte die Gruppe der rund 30 ehemaligen Vorstände und Institutsleiter, die zum Teil mit ihrer Partnerin gekommen waren, in das Flair der Heimspielstätte des 1. FC Kaiserslautern ein. Den Abschluss der ehrwürdigen Reunion bildete ein kulinarischer Programmpunkt am dritten Tag: Mit dem Bus ging es zu Mittagessen und Weinprobe in die Vorderpfalz, bevor die Gesellschaft in Vorfreude auf das

nächste Treffen in Golm bei Potsdam auseinanderging. Mit von der Partie waren von ITWM-Seite die Gastgeber Prof. Prätzel-Wolters und Dr. Schulz-Reese sowie vom IESE Prof. Rombach und Prof. Liggesmeyer. Sie alle waren sich einig: Die herzliche, gelöste und interessierte Atmosphäre des Treffens sei das beste Beispiel dafür, dass »Fraunhofer verbindet«. Man freue sich und sei stolz, dass gerade das neue Fraunhofer-Zentrum in Kaiserslautern für einen EVI-Besuch ausgewählt worden sei.



Ein Bild von Deutschlands neuem Institutszentrum machten sich die ehemaligen Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft.



Fraunhofer-Finanzvorstand Dr. A. Gossner (links) mit Institutsleiter Prof. D. Rombach bei der Festveranstaltung zum 10-jährigen Bestehen des Fraunhofer IESE.

## Das Fraunhofer IESE feierte sein zehnjähriges Bestehen

Im Rahmen einer abendlichen Festveranstaltung feierte das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) im neuen Fraunhofer-Zentrum sein zehnjähriges Bestehen. An der Feierlichkeit nahmen über 250 internationale Gäste aus Politik, Forschung und Industrie teil. »Die Feststimmung zu unserem runden Geburtstag mit so vielen Gästen zu teilen, hat uns besondere Freude bereitet«, so Dieter Rombach, der Leiter des Instituts.

Eingeleitet wurde der Festakt durch einen gemeinsamen Rückblick auf die Erfolgsgeschichte des Instituts. »Das Fraunhofer IESE hat sich international einen exzellenten Ruf erworben und in Zusammenarbeit mit dem BMBF einiges bewegt«, betonte Helge Kahler vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Dorothee Dzwonnek, Staatssekretärin für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur, befand die zehnjährige Geschichte des Instituts als Beweis dafür, dass Investitionen in Wissenschaft und Forschung Zukunftsinvestitionen sind: »Sie leisten einen zentralen Beitrag zur wirtschaftlichen Leistungskraft und zur Sicherung und Schaffung hoch qualifizierter Arbeitsplätze, nicht nur in den öffentlichen Einrichtungen selbst, sondern weit mehr in den kooperierenden Unternehmen«, sagte Dzwonnek. Mit dem Startschuss für das IESE habe sich der Zukunftsbereich Informations- und Kommunikationstechnologie in Kaiserslautern durch gezielten Mitteleinsatz des Landes in einzigartiger Weise entwickelt, resümierte die Staatssekretärin.

Das Fraunhofer IESE ist international präsent: In den USA durch eine Außenstelle mit ca. 25 Wissenschaftlern, in Osteuropa und Asien mit zahlreichen Projekten. Dass sich das Institut zu einer



10 Jahre Fraunhofer IESE: Festliche Beflaggung am neuen Institutszentrum.



Zu den Gästen zählte auch der ehem. Leiter des Fraunhofer-Center Maryland (FC-MD) Prof. V. Basili ...



... sowie dessen neuer Leiter Prof. R. Cleaveland (rechts im Bild mit Prof. F. Bomarius vom Fraunhofer IESE).

der Topadressen weltweit hocharbeiten konnte, bestätigte Alfred Gossner, Vorstandsmitglied der Fraunhofer-Gesellschaft: »Durch exzellente wissenschaftliche Arbeit und ein bemerkenswertes Wachstum hat das IESE einen namhaften Beitrag zur Fraunhofer-Forschung geleistet.«

Zugleich legt das Institut großen Wert auf seine lokale Verwurzelung. »Das IESE hat die Zukunft nach Kaiserslautern geholt und in zehn Jahren praktisch ein Jahrhundertwerk geschaffen«, gratulierte Oberbürgermeister Bernhard Deubig zum Jubiläum.

Lothar Litz, Vizepräsident der Technischen Universität Kaiserslautern, hob seinerseits die wichtige Bedeutung der Kooperation zwischen der TU und dem IESE hervor: »Wir arbeiten nicht nur eng in Projekten zusammen, wie zum Beispiel im BelAml-Projekt zum Thema ‚Ambient Intelligence‘ (zu deutsch ‚Intelligente Umgebungen‘), sondern die TU hat auch zwei Anträge im Bundesexzellenzprogramm gestellt und an beiden ist das IESE beteiligt.«

»Wir arbeiten mit namhaften Firmen in Rheinland-Pfalz, Deutschland und darüber hinaus zusammen, um deren Marktpotenzial zu verbessern«, so Institutsleiter Dieter Rombach. Für Thomas Wagner, Executive Vice President der Robert Bosch GmbH und Vorsitzender des Kuratoriums des Fraunhofer IESE, ist dies eines der wichtigsten Erfolgsrezepte des Instituts: »Das IESE hat es in den letzten zehn Jahren verstanden, Unternehmen unterschiedlicher Größe in einzigartiger Weise für das empirische Software Engineering zu interessieren und zu motivieren.«

### Für die Zukunft gerüstet

»Zukünftig wollen wir weiterhin mit wissenschaftlichen Arbeiten auf internationalem Niveau zum Erfolg unserer Kunden beitragen«, erklärt Institutsleiter Peter Liggesmeyer. »Wir werden den vorhandenen Schwerpunkt zum Thema ‚Systems Engineering‘ ausbauen und uns verstärkt den so genannten ‚Eingebetteten Systemen‘ widmen.« Dafür ist nicht zuletzt ein Personalausbau des bisher so erfolgreich arbeitenden Instituts geplant: »In den nächsten fünf Jahren wollen wir von derzeit knapp 200 auf 270 Mitarbeiter aufstocken«, so Institutsleiter Rombach.

Für den engen Kontakt zu den IESE-Auftraggebern wird auch in Zukunft erfolgreiches Marketing eine große Rolle spielen – die professionelle Außenbearbeitung des Instituts ist hierfür von entscheidender Bedeutung. Daher gönnte sich das IESE als spezielles Bonbon zum zehnten Geburtstag ein Geschenk der besonderen Art: Zu den derzeit wichtigsten sechs Arbeits- und Anwendungsbereichen wurden professionelle Kurzfilme in Auftrag gegeben, die im Rahmen des Festakts erstmals den Gästen und der Mitarbeiterschaft präsentiert wurden. Über den großen Anklang der Projektfilme mit Themen wie »Virtuelles Büro der Zukunft«, »Automobiltechnik« oder »Assisted Living – Wohnen in computergestützter Umgebung« freute sich auch ZDF- und 3sat-Moderator Stefan Schulze-Hausmann, dessen Firma coment die Filmproduktion übernommen hatte und der ebenfalls als Moderator durch den Festakt führte.

## LEARNTEC 2006: Softwaredokumentation leicht gemacht

Das Fraunhofer IESE präsentierte sich zur diesjährigen LEARNTEC in Karlsruhe auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft in der Gartenhalle unter anderem mit neuen Online-Kursen, innovativen Single-Source-Publishing-Ansätzen und umfangreicher Methodenunterstützung für professionelle Dokumentations- und Trainingsvorhaben.

Einen Online-Kurs zum Erwerb der Grundlagen der technischen Dokumentation stellte das Fraunhofer IESE auf der diesjährigen LEARNTEC in Karlsruhe vor. Vom Lasten- und Pflichtenheft über das Redaktionshandbuch bis hin zum Zielgruppentest der fertigen Dokumentation umfassen die umfangreichen, multimedial aufbereiteten Lernmaterialien wichtige Aspekte der professionellen Dokumentation.

Neben dieser Ausbildungsmöglichkeit für angehende Dokumentationsspezialisten konnten sich Firmen an das Institut wenden, die ihre Softwaredokumentationen extern erstellen lassen möchten oder kompetente Unterstützung bei der eigenständigen Dokumentation suchen. Die elegante und effiziente Lösung des Fraunhofer IESE beruht auf dem Prinzip des Single-Source-Publishing.

Das Fraunhofer IESE präsentierte überdies seine gesamte Bandbreite der methodischen Unterstützung bei der Entwicklung hochwertiger Trainingsmedien. Das Institut greift hierbei auf eine langjährige Erfahrung in der ingenieurmäßigen Konzeption, Realisierung und Evaluierung von Qualifizierungslösungen zurück und gibt für jede Fragestellung der Aus- und Weiterbildung im Softwarebereich eine kompetente Antwort.





**Großes Interesse:** Institutsleiter Prof. P. Liggesmeyer erläutert das Fraunhofer-Prinzip zahlreichen interessierten Besucherinnen und Besuchern.

### Tag der offenen Tür am Fraunhofer IESE

Zu einem Informationstag rund um Methoden, Techniken und Anwendungsbeispiele des »Software Engineering« öffnete das Fraunhofer IESE am Nachmittag des 17. November 2006 seine Pforten. Institutsleiter Professor Dieter Rombach lud im Namen seiner Mitarbeiter herzlich ein: »Mit unserem Tag der offenen Tür möchten wir allen Studierenden, interessierten Laien und im Softwarebereich engagierten Geschäftsleuten die Möglichkeit bieten, bei der Arbeit unseres Instituts einmal ‚hinter die Kulissen‘ zu schauen.«

Ab 15 Uhr fand hierfür im Fraunhofer-Zentrum an der Trippstadter Straße ein vielseitiges Programm statt. Mit Projektfilmen und Demonstrationen stellten die Mitarbeiter des Fraunhofer IESE Anwendungsbereiche ihrer Forschung vor: Hier gab es zum Beispiel etwas über modernste Softwareanforderungen in der Automobil- oder Medizintechnik zu erfahren, oder es ließen sich die Möglichkeiten des »Virtuellen Büros der Zukunft« erforschen. In einem kleinen Workshop konnten Interessierte die Entwicklung von Lebensas-



sistenzsystemen im neu eröffneten »Assisted-Living-Labor« nachvollziehen. Auch ein Kurz-Praktikum zu »Eingebetteten Systemen« wurde angeboten – ein Thema, das vor allem Schülern und Schülerinnen einen Einblick in die Inhalte des Software-Engineering-Studiums vermittelte. Parallel ermöglichten öffentliche Führungen einen Rundgang durch das Fraunhofer-Gebäude. Auch das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM), die Gesellschaft für Informatik (GI) und der Fachbereich Informatik der Fachhochschule Kaiserslautern boten im Fraunhofer-Zentrum Vorträge rund um das Thema Informationstechnologie. Alle Angebote an diesem Tag in Kaiserslautern standen unter dem Motto »Der Informatikstandort Kaiserslautern präsentiert sich« als Gemeinschaftsveranstaltung zum »Informatikjahr« 2006.

**Wissenschaft zum Anfassen:**

Zusammen mit Abteilungsleiter Dr. C. Bunse gilt es, selbst programmierte Roboter geschickt durchs Labyrinth zu schleusen.



**Immer umlagert:** Informationen zum Institutszentrum und zur Arbeit der Institute waren bei Jung und Alt gefragt.

## 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. 40 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.



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



Auf europäischer Ebene koordinierte das Fraunhofer IESE das **Experimental Software Engineering Research Network (ESERNET)**. Hauptziel von ESERNET war die Schaffung und Aufrechterhaltung der Führungsposition Europas im experimentellen Software Engineering als wichtiger Katalysator für die schnelle und nachhaltige Verbesserung europäischer Softwarekompetenzen. Finanziert wurde 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)

## 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  
 HansasträÙe 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

Brooklyn, Massachusetts  
 College Park, Maryland  
 Newark, Delaware  
 Plymouth, Michigan

### Fraunhofer-Standorte in Asien

Beijing, China  
 Jakarta, Indonesien  
 Kuala Lumpur, Malaysia  
 Singapur  
 Tokio, Japan

### Fraunhofer-Standorte in Europa

Brüssel, Belgien  
 Moskau, Russland

Forschung für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung für die Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft.

Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag von Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Weiterentwicklung, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen auch für Information und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

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. Studentinnen und Studenten an Fraunhofer-Instituten eröffnen sich wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 56 Institute, an 40 Standorten in ganz Deutschland. 12 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,2 Milliarden €. Davon fallen mehr als 1 Milliarde € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund

und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst 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.

## Der Vorstand

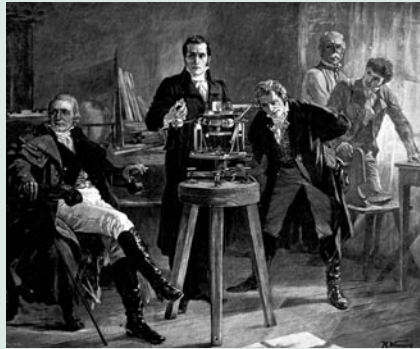
(Stand 31. Dezember 2006)

Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger  
Präsident, Vorstandsbereich Unternehmenspolitik

Dr. Ulrich Buller  
Forschungsplanung

Dr. Alfred Gossner  
Finanzen und Controlling (inkl. Betriebswirtschaft, Einkauf, Liegenschaften), IT

Dr. Dirk-Meints Polter  
Personal und Recht



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 IuK-Gruppe

Kurze Innovationszyklen machen IT-Kenntnisse zu einer schnell verderblichen Ware. Die Fraunhofer-Gruppe Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) bietet Unterstützung durch maßgeschneiderte Studien, Technologieberatung und Auftragsforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Studien untersuchen neben der Machbarkeit auch die Akzeptanz der Anwender. Marktanalysen und Kosten-Nutzen-Rechnungen runden die Untersuchungen ab.

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. Am 1. Oktober 2006 übernahm Prof. Rombach vom Fraunhofer IESE den Vorsitz der Fraunhofer IuK-Gruppe.

Die Fraunhofer IuK-Gruppe umfasst 13 Institute sowie zwei Gastinstitute, ca. 2800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und hat ein Budget von jährlich etwa 168 Mio €. Die Geschäftsstelle in Berlin vermittelt als One-Stop-Shop den passenden Kontakt.

Sich ergänzende Schwerpunkte der Institute decken die Wertschöpfungsketten in der IuK-Branche umfassend ab. Die Geschäftsfelder der IuK-Gruppe sind u. a. IuK-Technologie für:

- E-Government
- E-Business
- Medizin und Life Sciences
- Verkehr und Mobilität
- Produktion
- Digitale Medien
- Security
- Kultur und Unterhaltung
- Software
- Kommunikationssysteme und
- interdisziplinäre Anwendungen

#### Kontakt am Fraunhofer IESE

Prof. Dieter Rombach  
[dieter.rombach@iese.fraunhofer.de](mailto:dieter.rombach@iese.fraunhofer.de)

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



### 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.

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



Jedes am eGovernment Zentrum beteiligte Institut besitzt langjährige Erfahrungen im Technologie- und Anwendungsbereich und arbeitet in unterschiedlichen eGovernment-Entwicklungsprojekten mit. Als regionale Vertretung des eGovernment Zentrums in Rheinland-Pfalz unterstützt das Fraunhofer IESE die öffentliche Hand ebenso wie Software entwickelnde Organisationen bei Auf- und Ausbau nutzenorientierter eGovernment-Angebote für Wirtschaft, Verwaltung und Bürger. Insbesondere werden vom Fraunhofer IESE folgende Leistungen angeboten: Durchführung von Bedarfs- und Wirtschaftlichkeitsanalysen, unabhängige Qualitätssicherung und Begleitung von Realisierungsprojekten (unter besonderer Berücksichtigung von Fragen der Systemarchitektur, Benutzerfreundlichkeit 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.

**Kontakt am Fraunhofer IESE**  
 Petra Steffens  
 petra.steffens@iese.fraunhofer.de

[www.egov-zentrum.fraunhofer.de](http://www.egov-zentrum.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Verbund Verkehr

Der Fraunhofer-Verbund Verkehr mit seinen 19 Mitgliedsinstituten entwickelt technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber und überführt diese in die Anwendung. Dazu identifiziert der Verbund zukünftige Entwicklungen und nimmt Einfluss auf die FuE-Ausrichtung von Förderprogrammen. Der Verbund analysiert Marktbedarfe und entwickelt institutsübergreifende Systemangebote. Zudem sammelt und vermarktet er verkehrsrelevante Kompetenzen seiner Mitglieder. Ein enger Branchenbezug wird durch Arbeitsgruppen wie FVV-Automotive hergestellt. Durch internationale Forschungsprogramme und -aufträge sind die Mitgliedsinstitute weltweit mit verkehrsrelevanten Wirtschafts- und Forschungsunternehmen vernetzt. Die Geschäftsstelle des Verbunds hilft dabei, die richtigen Partner zu finden.

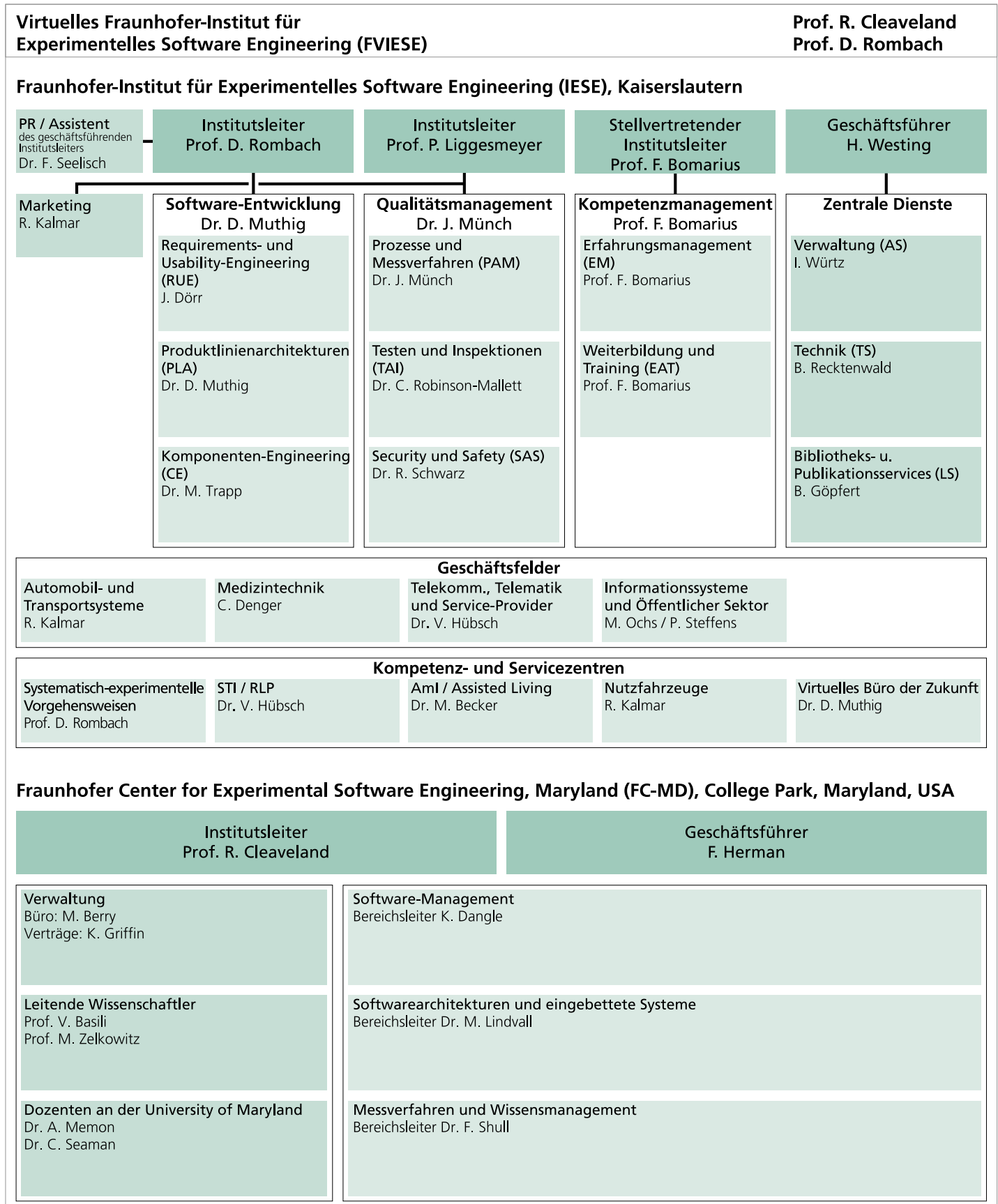
Das Fraunhofer IESE engagiert sich in der FVV-Automotive Arbeitsgruppe und bringt seine Erfahrungen mit Herstellern und Zulieferern im Automotive Software Engineering aktiv ein. Insbesondere spezifische Kompetenzen, wie z. B. die Beherrschung von Sicherheit und Zuverlässigkeit von Software, sind stark gefragte Themen.

**Kontakt am Fraunhofer IESE**  
 Ralf Kalmar  
 automotive@iese.fraunhofer.de

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



# 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 je drei Hauptabteilungen, 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.

Als weitere Organisationselemente, die querschnittlich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus verschiedenen Abteilungen vernetzen, wurden so genannte Kompetenzzentren initiiert, die sich besonders zukunftssträchtiger Themenkomplexe annehmen.

Darüber hinaus wurden aufgrund erweiterter Flexibilitätsanforderungen seitens der Geschäftsfelder die so genannten Kompetenzentwicklungsteams (Competence Development Teams, CDTs) ins Leben gerufen, in denen kurzfristig neue Kompetenzen aufgebaut werden. 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

### **Harald Hönninger**

Entwicklungsleiter  
Forschung und Vorausbildung  
Robert-Bosch GmbH  
Schwieberdingen

### **Wolfgang Jung**

Leiter Entwicklungszentrum West  
T-Systems NOVA  
Saarbrücken

### **Dr. Michael Strugala**

Robert-Bosch GmbH  
Schwieberdingen

### **Dr. Martin Verlage**

Vice Executive Director  
vwd group Technology  
Frankfurt

### **Dr. Thomas Wagner**

Vorsitzender des Kuratoriums  
Executive Vice President  
Robert-Bosch GmbH  
Stuttgart

### **Dr. Hans-Ulrich Wiese**

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

## Öffentliche Hand

### **Dr. Rudolf Büllesbach**

Leitender Ministerialrat  
Staatskanzlei Rheinland-Pfalz  
Mainz

### **Brigitte Klempt**

Ministerialrätin  
Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur  
des Landes Rheinland-Pfalz  
Mainz

### **Dr. Ulrich Müller**

Leitender Ministerialrat  
Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau  
des Landes Rheinland-Pfalz  
Bodenheim

### **Dr. Bernd Reuse**

Ministerialrat  
Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Bonn

## Fraunhofer-Gesellschaft

### **Dr. Alfred Gossner**

Mitglied des Vorstands  
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.  
München

### **Dr. Helmut Selinger**

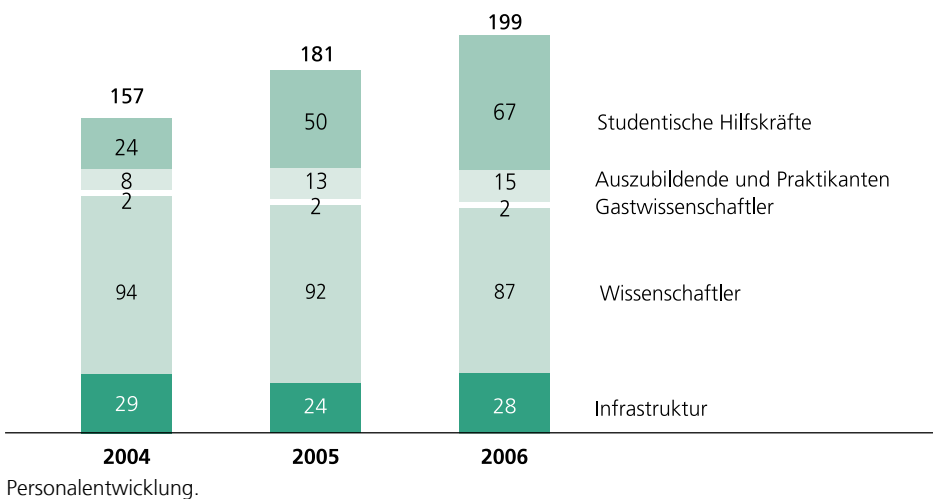
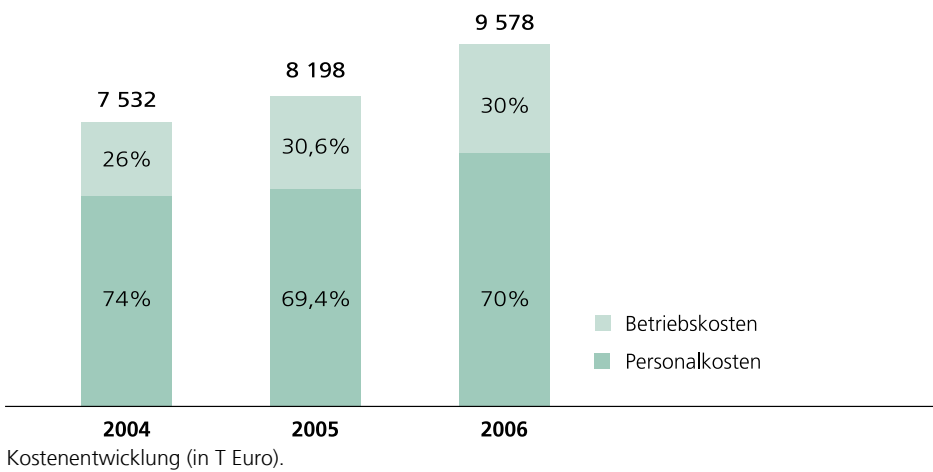
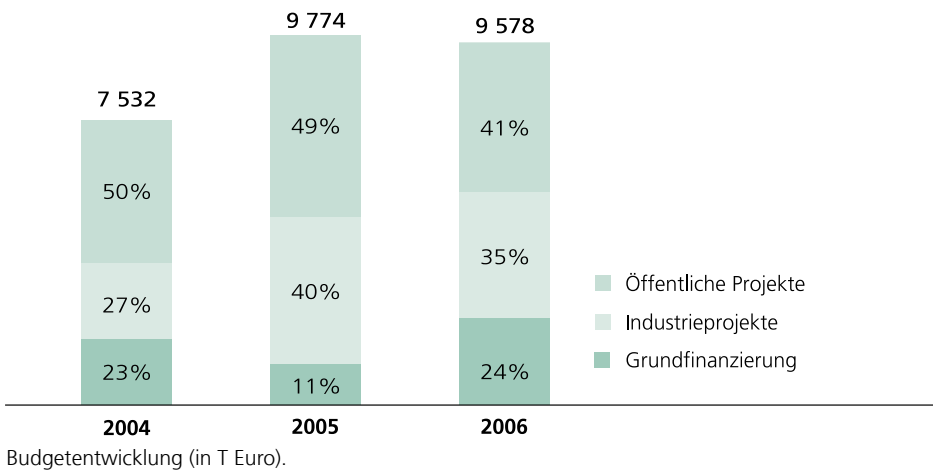
Forschungsplanung  
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.  
München

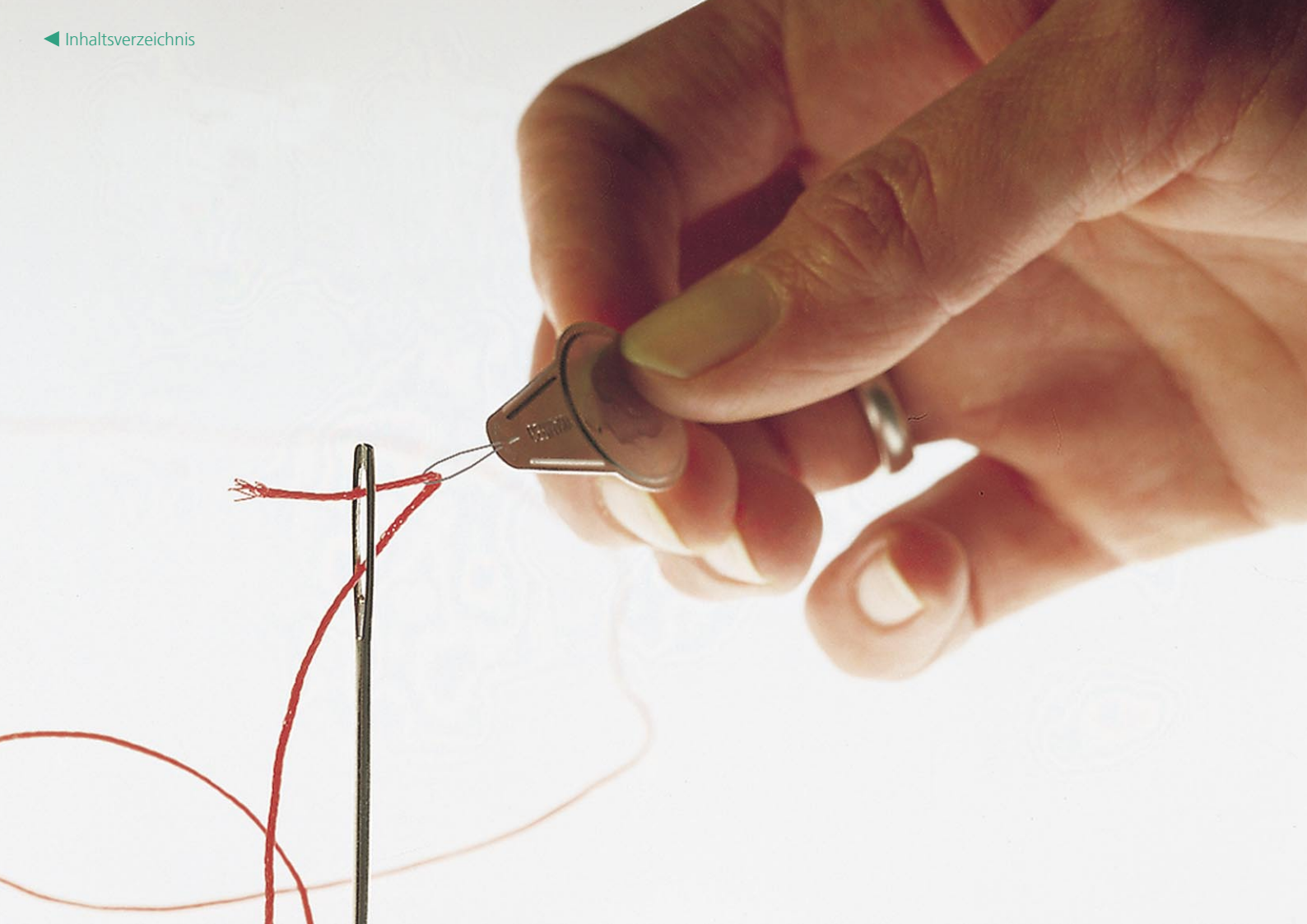
# Das Institut in Zahlen

## Personal- und Budgetentwicklung

Im Jahresverlauf beschäftigte das IESE 199 Mitarbeiter, davon 87 wissenschaftliche Mitarbeiter, 2 Gastwissenschaftler, 67 studentische Hilfskräfte sowie 15 Auszubildende und Praktikanten. Der Frauenanteil betrug 35%.

Im Jahr 2007 wird das Institut den weiteren Aufbau wissenschaftlichen Personals betreiben.





Requirements- und Usability-Engineering (RUE)	38
Produktlinienarchitekturen (PLA)	40
Komponenten-Engineering (CE)	42
Prozesse und Messverfahren (PAM)	44
Testen und Inspektionen (TAI)	46
Security und Safety (SAS)	48
Erfahrungsmanagement (EM)	50
Weiterbildung und Training (EAT)	52

## 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

### 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 Softwareentwicklung 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.
- **Präzise Spezifikationen von Systemanforderungen** als Basis für Qualitätssicherung und Zuverlässigkeitsaussagen.

### 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 und -dokumenten:** Die Vorgehensweisen des Requirements-Engineering müssen der jeweiligen Situation im Unternehmen gerecht werden, damit sie den Entwicklungsprozess unterstützen und nicht behindern. Die Firmen- oder projektspezifische Anpassung von Anforderungsprozessen und -dokumenten gehört daher zu unseren wichtigsten Serviceangeboten auf diesem Gebiet.
- **NFR-Identifikation und validierbare Spezifikation:** Nicht-funktionale Anforderungen sind für die Qualität eines Softwaresystems ebenso wichtig wie dessen Funktionalität. Das Fraunhofer IESE identifiziert diese Anforderungen frühzeitig und verankert sie im Entwicklungsprozess.
- **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 by Construction:** Das Fraunhofer IESE bietet eine integrierte Vorgehensweise, bei der Usability-Aspekte bereits bei der Anforderungsdefinition berücksichtigt werden. Durch konsequente Aufgabenorientierung und den Einsatz von Usability-Patterns werden gebrauchstaugliche Systeme besonders kosteneffizient entwickelt.
- **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, Coaching und mehr:** Das Spektrum des Fraunhofer IESE reicht von Schulungen im Bereich Anforderungen und Usability über Stakeholder-Workshops im Vorfeld der Entwicklung und Kreativitätsworkshops zur Ideenfindung bis hin zu Coaching bei Anforderungsdefinition im konkreten Projekt und Einführung innovativer Technologien.



## 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 Entwicklung 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. Mario Trapp  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-22 72  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-14 99  
 mario.trapp@iese.fraunhofer.de



Dr. Mario Trapp  
 (ab Januar 2007)



Dr. Christian Bunse  
 (bis Dezember 2006)

### 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 nicht-funktionale 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.
- **Nicht-funktionale Eigenschaften** sind ebenso wichtig wie die eigentliche Funktionalität und müssen während aller 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:

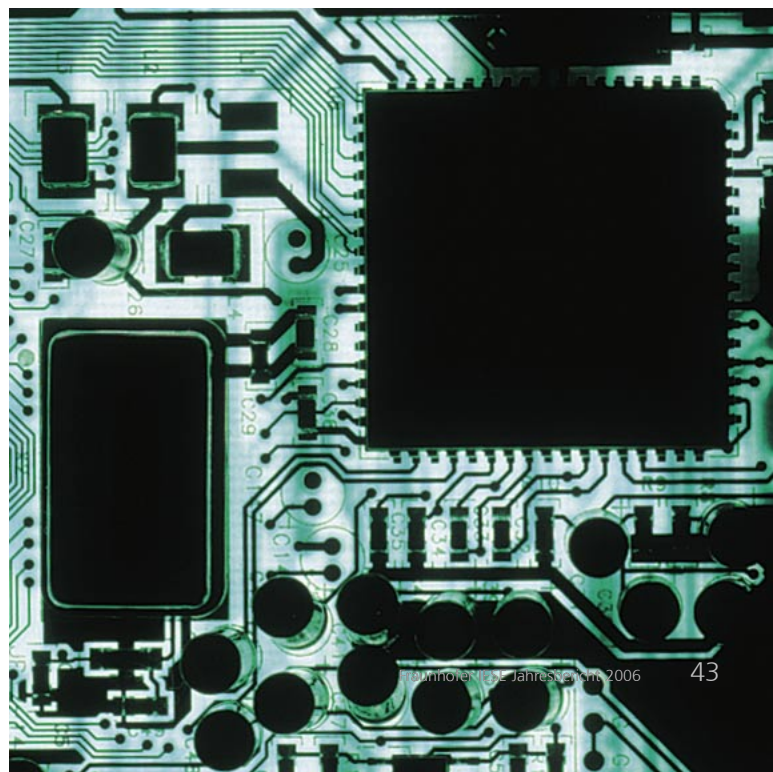
- **Methodische Unterstützung:** Empirische Verfahren bei der komponentenbasierten Systementwicklung ermöglichen zielgerichtete

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 für die 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

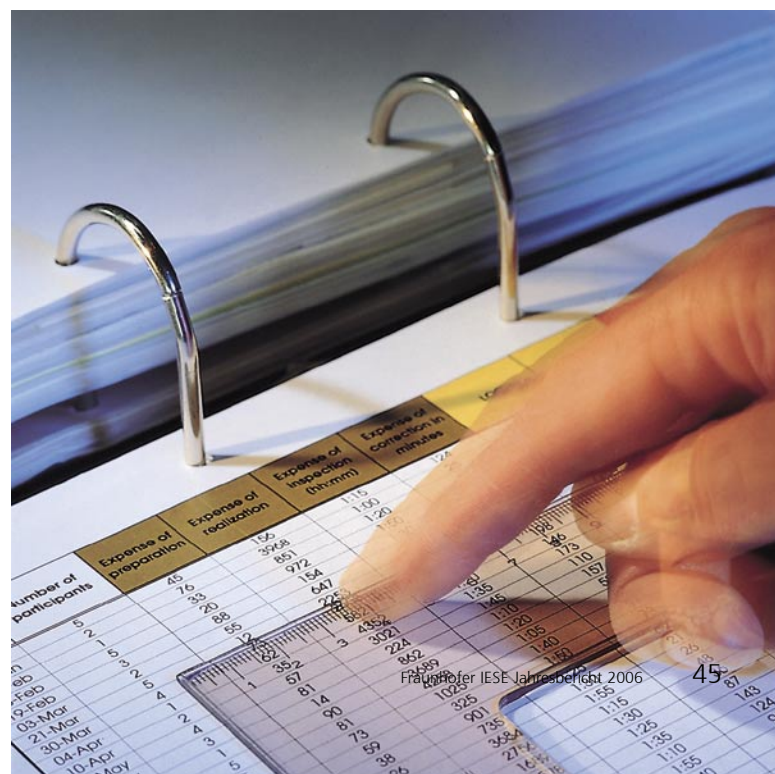
Software und Systems Engineering ist ein Schlüssel zum Wettbewerbsvorteil in einem hart umkämpften Markt. Das Fraunhofer IESE entwickelt und evaluiert maßgeschneiderte Lösungen für optimale Software- und System-entwicklungsprozesse, die höchste Anforderungen hinsichtlich Effizienz, Dokumentierbarkeit 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 Dokumenta-tion von Prozessen, stellen die Einhaltung von Prozessstandards sicher und bewerkstelligen die Implementierung kontinuierlicher Verbesserungsprogramme in der betrieblichen Praxis.
- **Prozess- und Produktassessments:** Bevor eine Optimierung vorgenom-men 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). Kundenspe-zifische Softwareprodukt-Assess-ments und die Unterstützung bei der Umsetzung von CMMI® und Six Sigma sind ebenfalls möglich. Ge-zielte Produktanalysen können u.a. mit dem flexiblen M-System vorge-nommen werden.

- **Schulungen, Workshops und Seminare:** Das Schulungsangebot des Fraunhofer IESE versetzt Ent-scheidungsträger und Praktiker aus dem Bereich der Software- und Sys-tementwicklung in die Lage, Mess-verfahren und Prozesstechnologie in Eigenregie anzuwenden. Das Ange-bot 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 Pro-duktsmetriken, 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 wirtschaftlichere 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 individueller Erfordernisse, 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

Dr. Mario Trapp  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-22 72  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 mario.trapp@iese.fraunhofer.de



Dr. Mario Trapp

### 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 entgegensetzen (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 Erfahrungsmanagementsystems 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 Erfahrungsmanagementsysteme. 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 Evaluierung 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-

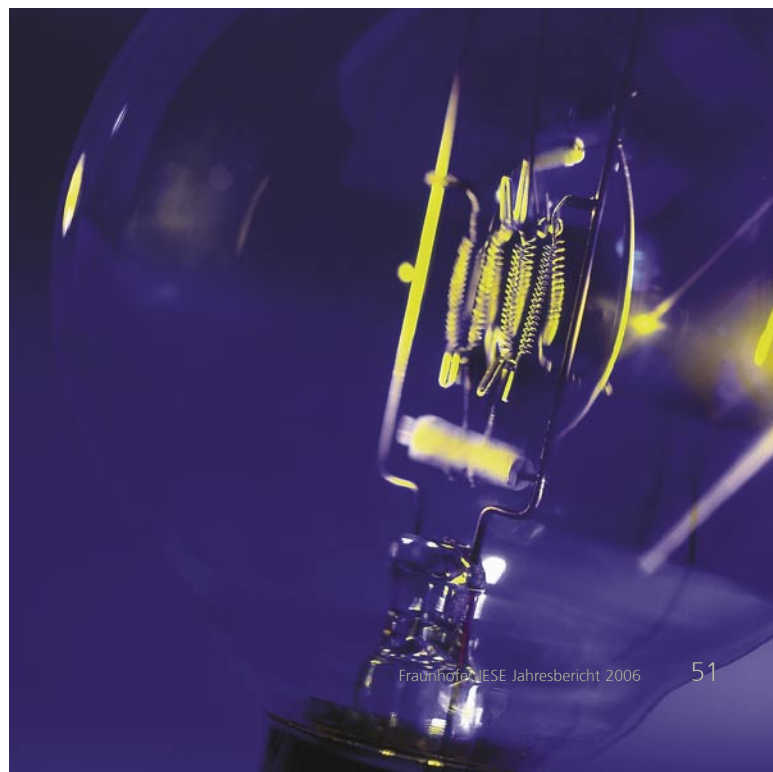
derem Maß von Erfahrungswissen im richtigen Augenblick. Mit der speziell für KMUs abgestimmten EM-Lösung MIMIR des Fraunhofer IESE entsteht eine mitwachsende Wissensbasis für verschiedenste Anwendungen.

- **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

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  
 (ab Februar 2007)



Dr. Patrick Waterson  
 (bis Januar 2007)

### 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 für die passgenaue Konzeption und Entwicklung von Trainings, Lernmaterialien und eContent für netzbasierte Settings.
- **Evaluierung und Optimierung von Qualifizierungsprozessen, -maßnahmen und -medien:** Wirksame Qualifizierung muss organisational und technologisch in den jeweiligen Anwendungskontext integriert werden. Begleitende Evaluierung, 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:

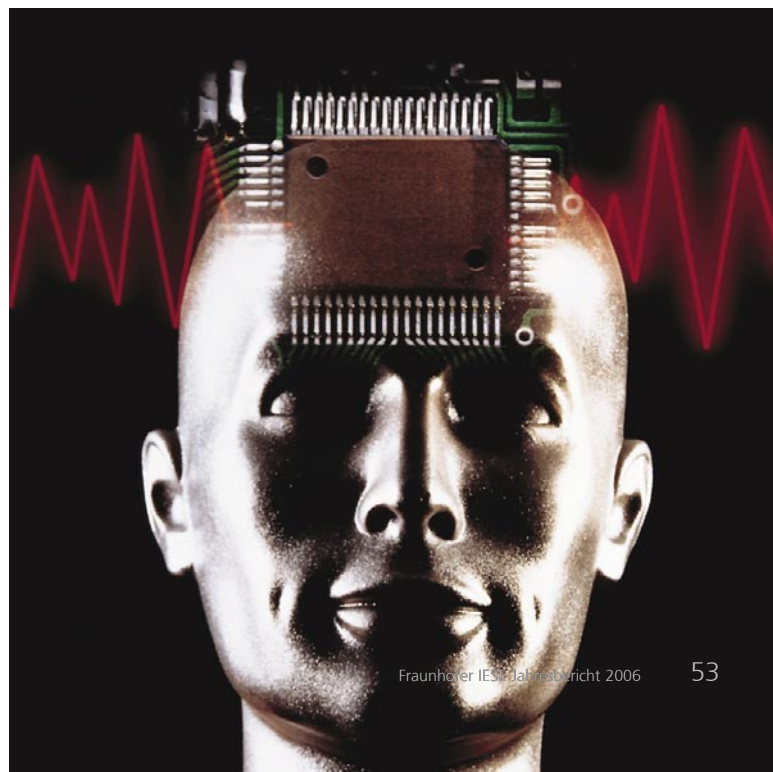
- **Lernkursentwicklung und Prozess-Engineering:** Ausgehend von der Anforderungsanalyse und der Eingrenzung des Qualifikationsbedarfs werden Qualifizierungsprogramme, (vorwiegend elektronische) Lernmaterialien und Dokumentationen ingenieurmäßig konzipiert, realisiert und evaluiert. Mit dieser Vorgehensweise 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 Hilfssysteme:** Auf der Basis strukturierter Techniken entstehen multimediale und klassische Materialien zur Benutzerunterstützung und -anleitung. Hilfssysteme 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 Hilfssystemen 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 Entwicklungsumgebungen, 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	56
Telekommunikation, Telematik und Service-Provider	58
Medizintechnik	60
Informationssysteme und Öffentlicher Sektor	62

# 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 Geschäftsfeld „Automobil- und Transportsysteme“ richtet sich speziell an die Anwender und Hersteller eingebetteter Systeme, vorrangig in den Bereichen Automobil- und Schienenfahrzeugbau sowie Luft- und Raumfahrttechnik. Der Begriff des Automotive Software Engineering umfasst dabei Prozesse, Techniken, Methoden und Werkzeuge unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der Automobilbranche.

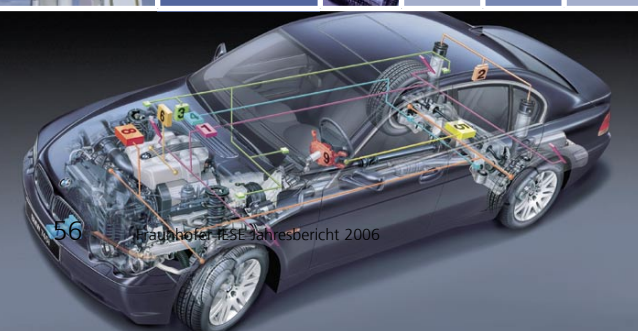
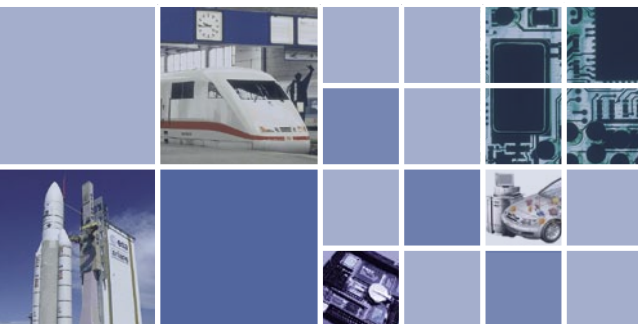
Automotive Software Engineering definiert einen ganzheitlichen Ansatz, der sämtliche Entwicklungsaktivitäten umfasst. Dies beginnt bei automobil-spezifischen Prozessmodellen auf der Basis etablierter Standards (ISO/IEC 12207, IEC 61508) und der Nutzung von Reifegradmodellen (ISO/IEC 15504, Automotive SPICE, CMMi). Die Pro-

duktplanung wird unter Beachtung möglicher Varianten und Technologie- und Marktanforderungen mit dem Software-Produktlinien-Engineering und Architektur-Standards (Stichwort AUTOSAR) unterstützt.

Besondere Aufgabenstellungen, wie die Konfiguration einer Werkzeugkette, die Integration von Security und Safety oder die Bewertung von Software-Produktqualitäten (ISO/IEC 9126) werden vom Fraunhofer IESE ebenso gelöst wie der gezielte Technologietransfer für einzelne Prozessschritte.

Kundennutzen:

- Wettbewerbsfähige Entwicklungsproduktivität
- Einhaltung der Qualitätsanforderungen
- Nachweisbare Prozess- und Produktqualitäten
- Flexibles Variantenmanagement



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Hersteller und Integratoren eingebetteter Systeme für Anwendungen im Automobil- und Transportsektor in allen Phasen der Software- und Systementwicklung.



### Automotive Softwareentwicklung

#### Anforderungsmanagement

Wir helfen Ihnen, auch umfangreiche Spezifikationen zu strukturieren und zu konzipieren und mittels Werkzeugen wie Requisite-Pro™ oder DOORS™ zu verwalten.

#### Anforderungsanalyse, spezifikationsbasierte Qualitätssicherung

Wir unterstützen Sie dabei, Inspektionsprozesse, sequenzbasierte Analysen oder formale Methoden gewinnbringend in Ihrem Unternehmen einzuführen.

#### Software-Produktlinien

Mit uns richten Sie Ihre Softwarearchitekturen auf effiziente Wiederverwendung aus und nutzen auf diese Weise Kosten- und Qualitätsvorteile.

#### Komponentendesign

Mit unserer Unterstützung nutzen Sie effizient moderne Architekturen und Modellierungssprachen wie z. B. die UML und entwickeln problemlos laufzeit- oder speicherkritische Anwendungen.

### Software-Qualitätsmanagement

#### Prozess-Assessments

Wir begleiten Sie in Planung und Einsatz von datenbasierten Verbesserungsprogrammen auf der Basis von CMMi und Automotive SPICE und führen zudem Assessments konform zu ISO/IEC 15504 durch.

#### Architekturbewertung und Restrukturierung

Wir stehen Ihnen zur Seite bei der Beurteilung und Restrukturierung Ihrer Softwarearchitekturen unter Berücksichtigung der Randbedingungen bezüglich Laufzeitverhalten und Speicherbedarf.

#### Prüftechniken für Anforderungen, Design, Code

Software kann heute bereits vor dem Test durch entsprechende Modelle oder strukturierte Reviews halbautomatisch geprüft werden. Wir zeigen Ihnen, wie.

#### Software-Kennzahlensysteme

Wir machen Softwarequalität mit systematisch abgeleiteten Metriken messbar – zu Ihrem Vorteil.

#### Testen und Testautomatisierung

Viele Tests lassen sich automatisieren und wiederholen. Wir unterstützen Sie bei Auswahl und Einsatz geeigneter Verfahren.

#### Test verteilter Systeme

Tests bei verteilten Systemen sind eine besondere Herausforderung. Wir helfen Ihnen bei der Prozessplanung, Testfallentwicklung und Qualitätsevaluierung.

#### Sicherheitsanalyse (Security)

Wir führen fundierte Sicherheitsanalysen Ihrer Systeme durch und helfen Ihnen, Schwachstellen zu vermeiden.

#### Safety-Analysen

Wir konzipieren und unterstützen Analysen für Systeme, die definierten Ansprüchen z. B. gem. ISO/IEC 61508 oder ISO-WD 26262 genügen müssen.

## 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.

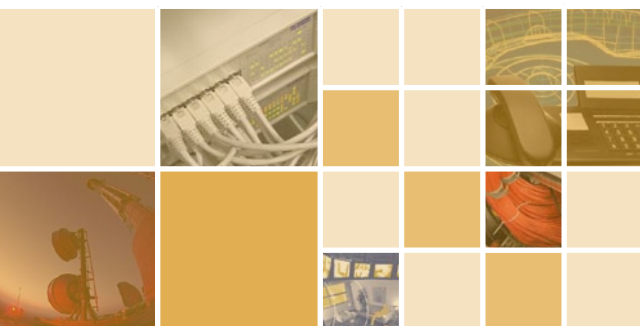
Wenn bereits geringe Fehlfunktionen erhebliche Auswirkungen haben können und die zu konzipierenden Systeme

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 nicht-funktionalen 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 **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

Die Medizintechnikbranche sieht sich besonderen Herausforderungen gegenüber: Der Markt fordert innovative Produkte in immer kürzerer Zeit, wobei die Komplexität und Vernetzung der Systeme stetig steigt. Dennoch ist absolute Zuverlässigkeit und Sicherheit der Systeme und der eingebetteten Software erforderlich. In kaum einem anderen Bereich des täglichen Lebens ist Computertechnologie so nah am Menschen; entsprechend gravierend können sich Fehler auswirken.

Unser Software und System-Engineering-Ansatz begleitet Sie von der Anforderungserhebung an das Medizinprodukt bis zur Validation. Gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiten wir innovative Lösungen zur Softwareentwicklung, die die Anforderungen nach IEC 62304, DIN EN 60601-1-4 und ISO 12207 effizient

erfüllen und bei der systematischen Umsetzung in die tägliche Praxis helfen. Wir integrieren zukunftsweisende Methoden und Techniken, die Qualitätsanforderungen (z. B. nach ISO/IEC9126) effizient und kostengünstig sicherstellen. Safety steht dabei an erster Stelle. Mit neuen Methoden unterstützen wir Sie dabei, Risikomanagement nach ISO 14971 auch für Software zu betreiben und Techniken wie FMEA und FTA auch zur Analyse der Softwaresicherheit einzusetzen. Angepasste Qualitätsmanagementansätze (z. B. in Anlehnung an ISO 13485) werden als unterstützende Prozesse definiert.

Ihr Nutzen:

- Höhere Sicherheit der Software und damit der Medizinprodukte
- Effizientere Entwicklung und schnellere Time-to-Market
- Reduzierung der Entwicklungs- und Qualitätssicherungskosten
- Messbare Qualität



**Kompetenz in  
Software und Systems Engineering**

Das Fraunhofer IESE begleitet Hersteller von Medizinsystemen in allen Phasen der Software- und Systementwicklung.



**Softwareentwicklung**

**Anforderungsmanagement**

Branchenstandards wie z. B. die IEC 62304 fordern eine geeignete Gestaltung von Lasten- und Pflichtenheften während der Entwicklung. Wir unterstützen Sie bei der Erhebung von Anforderungen und der Erstellung geeigneter Anforderungsspezifikationen, sowie beim Managen der Anforderungen, zum Beispiel mit Werkzeugen wie Doors, Requisite-Pro, Caliber.

**Usability Engineering**

Wir unterstützen Sie mit unserem Ansatz Usable Software Products Based on Innovative Requirements Engineering darin, Usability (Benutzbarkeit) entwicklungsbegleitend sicherzustellen und in den Software- und Systemlebenszyklus zu integrieren.

**System- und Softwarearchitekturen**

Wir unterstützen Sie bei der Spezifikation und Umsetzung zukunftsweisender Architekturen und der Bewertung und Restrukturierung Ihrer bestehenden Softwarearchitektur unter Beachtung besonderer Rahmenbedingungen, wie Laufzeitverhalten oder Speicherplatzbedarf.

**Software-Produktlinien und -Wiederverwendung**

Systematische Wiederverwendung, zum Beispiel in Form von Produktlinien, hilft Produkte schneller zur Marktreife zu führen. Wir begleiten Sie mit unserem Ansatz PuLSE® bei der Definition und Einführung des Konzeptes der Software-Produktlinien und bei der Definition geeigneter und sicherer Wiederverwendungskonzepte.

**Software-Qualitätsmanagement**

**Risikomanagement**

Standards fordern einen lebenszyklusweiten Risikomanagementprozess, insbesondere auch für eingebettete Software. Wir unterstützen Sie bei der normengerechten Umsetzung der ISO 14971:2003 Anforderungen durch die Definition und Umsetzung eines an Ihren Kontext angepassten Risikomanagementprozesses für Software und die zugehörige Dokumentation.

**Safety-Analysen**

Wir unterstützen Sie bei der Auswahl und dem Einsatz von angepassten Techniken wie FMEA, FTA oder neueren Verfahren, wie Komponenten-Fehlerbäumen. Insbesondere machen wir diese Verfahren auch auf die Software im medizintechnischen Gerät anwendbar.

**Prozessmodellierung**

Wir unterstützen Sie bei der standardkonformen Definition (z. B. IEC 62304, ISO 12207, V-Modell), Strukturierung, Dokumentation und Umsetzung von Entwicklungsprozessen und der Auswahl geeigneter Methoden, Werkzeuge und Techniken, um Zertifizierungsverfahren bestehen zu können.

**Statische Qualitätsprüftechniken**

Bereits vor dem Test kann die Qualität von Software geprüft werden: halbautomatisch mit entsprechenden Modellen oder aber durch strukturierte Reviews (Software-Inspektionen). Wir definieren gemeinsam mit Ihnen geeignete und innovative Verfahren zur entwicklungsbegleitenden Verifikation.

**Test verteilter Systeme**

Der Test und die Diagnose verteilter Systeme stellen eine besondere Herausforderung dar. Wir unterstützen Sie bei der Modellierung und Planung von Prüfverfahren, beim Aufstellen der Testfälle und bei der Bewertung der Systemqualität. Insbesondere Laufzeit-Diagnoseverfahren werden auf Ihren Kontext zugeschnitten.

**Modellbasiertes Testen und Testautomatisierung**

Der Test von ausführbaren Modellen bzw. die Testfallerstellung und Ausführung basierend auf Modellen sind anerkannte Prinzipien zur frühen Qualitätssicherung. Wir unterstützen Sie bei der Konzeption und der Einführung von modellbasierten Testtechniken für eingebettete Software. Im Vordergrund stehen hier insbesondere auch Aspekte der Testautomatisierung.

**Qualitätsmanagement**

Wir unterstützen Sie bei der Definition, Strukturierung und beim Aufbau eines normenkonformen Qualitätsmanagementsystems für Ihre Softwareentwicklung in Anlehnung an Standards wie ISO 9000-3 oder ISO 13485:2003, IEC 62304 oder das FDA Quality System.

**Software-Kennzahlensysteme**

Wir unterstützen Sie mit Hilfe von innovativen Verfahren darin, Softwarequalität messbar und objektiv bewertbar zu machen. Durch den Einsatz von definierten Metriken, die wir zielgerichtet und an Ihre Bedürfnisse angepasst für Sie ableiten, können Qualitätsaspekte in konkrete Aussagen gefasst werden.

# 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

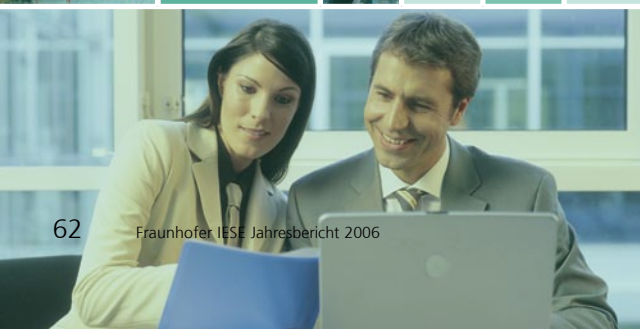
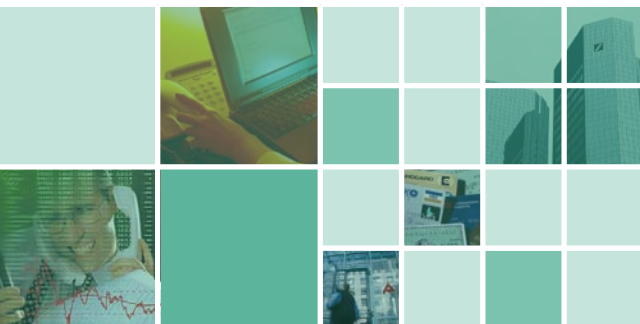
Informationssysteme durchdringen unser Alltagsleben in unterschiedlichen Ausprägungen. Vor allem im E-Commerce- und E-Business-Bereich wickeln Online-Shops, Auktionsplattformen und Banken- bzw. Börsensysteme und insbesondere innerbetriebliche Informationssysteme wie z. B. ERP und CRM täglich Millionen 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 Dienst-





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 **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.



Schwachstellenanalysen für Produkte, Prozesse und Dienstleistungen <b>Bezahlen per Handy – M-Payment leicht und sicher</b>	66
Neue Medien im öffentlichen Sektor <b>Nutzen- und branchenorientiertes eGovernment in Rheinland-Pfalz: Die systematische Identifikation von Potenzialen in Wirtschaft und Verwaltung</b>	68
Software-Produktlinien für eingebettete Systeme <b>Motorensteuerungen in allen Varianten</b>	70
Innovative Testverfahren für hohe Softwarequalität <b>Modellbasiertes und statistisches Testen: Wie gut ist Software?</b>	72
Software-Mensch-Interaktion <b>Fun-of-Use – Dürfen Geschäftsanwendungen Spaß machen?</b>	74
IT-Unterstützung im Alltag <b>Ambient Assisted Living – Lebensassistenzsysteme für ein länger selbstbestimmtes Leben</b>	76
Innovationen für die industrielle Softwareentwicklung <b>Soft-Pit und RiskVis: Projektleitstände bündeln Informationen</b>	78
Softwarearchitekturen für komplexe Applikationen <b>PESOA: Service-orientierte Produktlinien zur effizienten Unterstützung von Prozessvarianten</b>	80
Integrierte Qualitätssicherung <b>Keine Chance dem Softwarefehler durch systematische Codeinspektionen</b>	82
Nutzerakzeptanz durch Software Engineering <b>Quality in Use: Benutzerzufriedenheit messen und frühzeitig in der Produktentwicklung berücksichtigen</b>	84

## Bezahlen per Handy – M-Payment leicht und sicher

### 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](mailto:volker.huebsch@iese.fraunhofer.de)



Dr. Volker Hübsch

### Kooperationspartner

E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG  
[www.eplus.de](http://www.eplus.de)

Cybits Systems Security GmbH  
[www.cybits.de](http://www.cybits.de)

July Systems, Inc.  
[www.julysystems.com](http://www.julysystems.com)

»Kucken, klicken, kaufen«: Shopping via Internet ist mittlerweile so einfach, schnell und problemlos wie die Werbung impliziert. Gerade kleine Beträge für Musikstücke, Videotitel oder Informationsdokumente werden zunehmend via Handy bezahlt. Der Kunde begleicht dabei den fälligen Betrag bequem über die Monatsrechnung bzw. sein PrePaid-Guthaben. Lästige Überweisungen oder Lastschrifteinzüge entfallen, Kreditkarten werden ebenfalls nicht benötigt. So bietet heute nahezu jeder Mobilfunkprovider »Mobiles Bezahlen« (M-Payment) an, um seinen Kunden die bargeldlose Bezahlung diverser Produkte jederzeit und in Sekundenschnelle zu ermöglichen.

Diese an sich kundenfreundliche Entwicklung wird von Daten- und Verbraucherschützern seit langem kritisch verfolgt. Mobiles Bezahlen war gerade in den Anfängen in die Schlagzeilen geraten. Ungewollte Dauerabonnements von Minderjährigen, geringe Preis- und Anbietertransparenz sowie unseriöse Angebote kratzten erheblich am Image der Mobilfunkanbieter.

Die E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG mit Sitz in Düsseldorf wandte sich daher an das Fraunhofer IESE, um Technik und Ablauf ausgewählter Teilkomponenten seines neu entwickelten Handy-Payment-Services bereits im Vorfeld analysieren zu lassen. So sollte vor der breiten Markteinführung die Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Services überprüft werden.

Die Firma Cybits Systems Security GmbH, Mainz, wurde im Zuge des Kooperationsprojekts von E-Plus Mobilfunk beauftragt, ihre Komponente »Altersverifikation« und deren Zusammenspiel mit dem hauseigenen Abrechnungssystem im Rahmen eines Pilotprojekts durch das Fraunhofer IESE untersuchen zu lassen. Die Integration der verschiedenen Komponenten (Altersverifikation, Billing-Schnittstelle E-Plus) wurde dabei durch July Systems, Inc., Santa Clara, USA, vorgenommen. Hierdurch entstand zunächst für Web-Anwendungen eine zertifizierte Lösung, welche die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Sie soll später auf WAP-Applikationen ausgeweitet werden. Die Experten des Fraunhofer IESE analysierten bei einem eingeschränkten Probetrieb zum einen die Benutzer-

freundlichkeit der Bezahlsschritte und der dabei verwendeten Bezahlmasken. Zum anderen wurden der logische Ablauf des Bezahlvorgangs und dessen technische Umsetzung auf potenzielle Sicherheitsschwachstellen kontrolliert.

Auch wenn aufgrund der vorliegenden Befunde im ersten Anlauf noch keine positive Prüfbescheinigung ausgestellt werden konnte, sind die Auftraggeber mit den bisher erzielten Resultaten sehr zufrieden: »Die sorgfältigen und tief greifenden Analysen des Fraunhofer IESE haben nicht nur wesentlich zur Steigerung der Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit des neuen Bezahl-dienstes beigetragen. Die Erkenntnisse haben auch den Anstoß gegeben, zentrale Komponenten des zugrunde liegenden System-Frameworks zu überarbeiten und sicherheitstechnisch zu härten«, so Denis Kliefken, der verantwortliche Projektleiter bei E-Plus Mobilfunk.

Die Umsetzung der Projektergebnisse wird aktuell im Rahmen einer Folgeprüfung analysiert und bewertet. Vor dem Hintergrund der erfolgreichen Projektarbeit hat E-Plus Mobilfunk zudem die Beauftragung weiterer Arbeiten durch das Fraunhofer IESE in Aussicht gestellt.



**Mehr als telefonieren, bequem und sicher:** Wenige Tastendrücke genügen, schon ist die Rechnung bezahlt. Doch hinter M-Payment steckt für den Anwender unsichtbar eine komplexe Prozesskette, die es auf mögliche Schwachstellen hin zu untersuchen gilt.

*Sorgfältige Analysen  
helfen, böse  
Überraschungen zu  
vermeiden!*

## Nutzen- und branchenorientiertes eGovernment in Rheinland-Pfalz: Die systematische Identifikation von Potenzialen in Wirtschaft und Verwaltung

### Kontakt

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

### Kooperationspartner

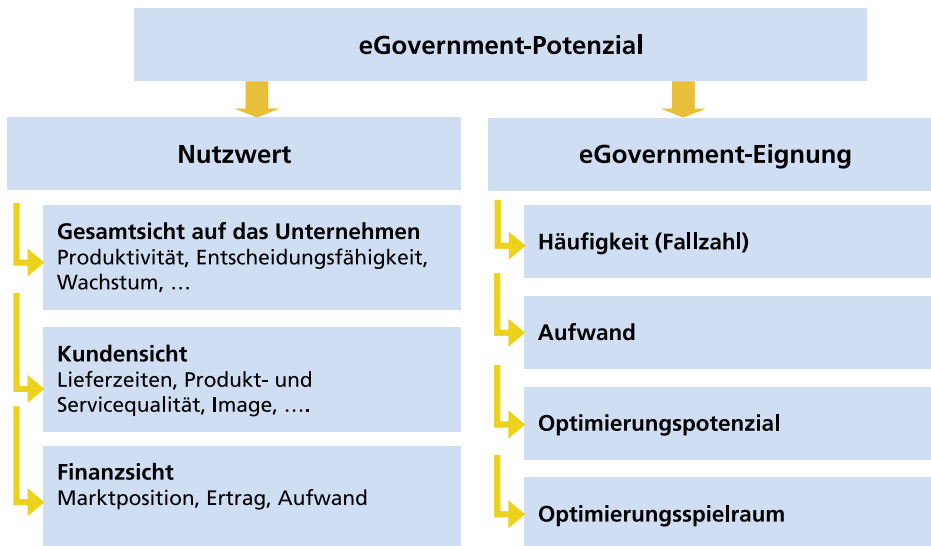
Land Rheinland-Pfalz  
[www.rlp.de](http://www.rlp.de)

Als eines der ersten deutschen Bundesländer hat das Land Rheinland-Pfalz die Nutzen- und Wirtschaftsorientierung zur Leitlinie seiner eGovernment-Strategie erklärt. So bildet die Umsetzung eines nutzen- und branchen-orientierten eGovernment ein zentrales Element des von der Landesregierung im Jahr 2005 beschlossenen »Aktionsplans eGovernment«. Verwaltungsprozesse und industrielle Wertschöpfungsketten sollen medienbruchfrei miteinander verzahnt werden, so dass die Verwaltungsprozesse optimiert werden, die Verwaltung noch effizienter wird und die Unternehmen die Bürokratielast weiter reduzieren können.

Bei der Umsetzung des im Aktionsplan eGovernment formulierten Ziels stellt sich die Frage: Welches sind die Schnittstellen zwischen Wirtschaft und Verwaltung, die von einer IT-gestützten Integration am meisten profitieren würden? Um diese Frage zu beantworten, sieht der Aktionsplan vor, dass Verwaltung und Wirtschaft gemeinsam jene Verfahren identifizieren, deren eGovernment-Umsetzung für beide Seiten einen hohen Nutzen erwarten lässt. Die Landesregierung Rheinland-Pfalz hat daher im Sommer 2005 ein Projekt initiiert, das eine systematische Analyse von eGovernment-Potenzialen

in Verwaltung und Wirtschaft zum Ziel hat. Die Fachhochschule für Öffentliche Verwaltung in Mayen wurde vom Ministerium für Inneres und Sport damit beauftragt, die Analyse verwaltungsseitig durchzuführen; das Fraunhofer IESE hat mit Unterstützung des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau die Analyse wirtschaftsseitig durchgeführt. Die Untersuchung konzentrierte sich auf die für Rheinland-Pfalz umsatzstärksten Branchen Chemie/Mineralstoffe und Automobil sowie auf den Agrarsektor mit seinem hohen Regulierungsgrad.

Im Rahmen der wirtschaftsseitigen Analyse wurden in einem ersten Schritt die Interaktionen der beteiligten Unternehmen mit der rheinland-pfälzischen Landesverwaltung ermittelt. Dabei wurden in den Unternehmen über 100 Arten von Verwaltungskontakten festgestellt. In einem zweiten Schritt wurde das »eGovernment-Potenzial« dieser Kontakte erhoben. Hierfür wurde einerseits die Relevanz der Behördeninteraktionen für die Erfüllung der Unternehmensziele auf Basis des Balanced-Scorecard-Ansatzes bestimmt. Andererseits wurde der Nutzen bewertet, den eine IT-Unterstützung erwarten lässt. Relevanz und Nutzen bildeten die beiden Dimensionen einer Portfolio-Analyse.



**Nutzwert und Eignung** sind wichtige Faktoren, die im Zuge der Feststellung von eGovernment-Potenzial in Wirtschaft und Verwaltung untersucht werden müssen.

Insgesamt konnten in den betrachteten Branchen 19 Interaktionen mit der Verwaltung festgestellt werden, die sowohl eine mittlere bis hohe Relevanz für die Unternehmen aufweisen, als auch einen mittleren bis hohen Umsetzungsnutzen erwarten lassen. Von diesen 19 Interaktionen finden sich 7 unter den 20 am höchsten bewerteten Verwaltungsverfahren, die in der parallelen verwaltungsseitigen Untersuchung identifiziert wurden.

Auf Basis dieses Projektergebnisses wird die Landesregierung Rheinland-Pfalz über die weitere Priorisierung der im Rahmen des nutzen- und branchenorientierten eGovernment umzusetzenden Verfahren entscheiden und die Umsetzung im Dialog mit der Wirtschaft vorantreiben.

*eGovernment für weniger Bürokratie und rationellere Abläufe!*



## Motorensteuerungen in allen Varianten

### 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

Hitachi, Ltd.  
[www.hitachi.com](http://www.hitachi.com)

Die Hitachi Ltd. ist eine der Unternehmensgruppen in Japan, die in unterschiedlichen Geschäftsbereichen tätig ist. Dazu gehören Informations- und Telekommunikationssysteme, Energie- und Industrieanlagen sowie elektronische Geräte. Eines der derzeitigen Geschäftsziele besteht darin, den Geschäftsbereich Automobilsysteme zu erweitern, den Marktanteil zu erhöhen und seinen Kunden innerhalb kurzer Zeit viele qualitativ hochwertige Produkte zur Verfügung zu stellen. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, hat das Forschungs- und Entwicklungslabor »Automobilsysteme« damit begonnen, seinen Fokus auf Softwareproduktlinien-Engineering zu legen: Die Anwendungsdomäne der Engine Control Systems (ECS) wurde als primäre Ziel-domäne ausgesucht, und Fraunhofer PuLSE® wurde als die zur Umsetzung geeignete Technologie ausgewählt.

Die Hitachi Ltd. hat viele Varianten von ECS für unterschiedliche Fahrzeughersteller herausgegeben. Äußerlich betrachtet weisen sie einen bedeutsamen Anteil gemeinsamer Eigenschaften auf. Zudem kann man viele kommende Varianten für verschiedene Kunden und Marktsegmente bereits prognostizieren. Die Kooperation zwischen der Hitachi Ltd. und dem Fraunhofer IESE hat untersucht, wie zukünftige ECS-Varianten so konzipiert werden können, dass sie diese Situation bestmöglich nutzen und gleichzeitig die Kosten so niedrig gehalten werden, wie dies aus geschäftlichen Gesichtspunkten gefordert wird. Es werden also Kosten reduziert, während das gegenwärtige Qualitätsniveau erhalten bleibt. Da es sich bei einem ECS um ein sicherheitskritisches System handelt, muss die Sicherheit bei der Migration als wichtiger Aspekt der Endprodukte erhalten bleiben.

In der ersten Phase wurden zielorientierte Beurteilungen existierender Systeme unter dem Blickwinkel der Wiederverwendbarkeit durchgeführt. Das heißt, mithilfe von Kennzahlen wurde die Wiederverwendbarkeit von bestehenden Systemen beurteilt. Anschließend wurde daraus ein Aktionsplan abgeleitet, um bestehende Systeme so zu verbessern, dass in Zukunft Wiederverwendbarkeit gefördert wird. Dieser Aktionsplan wurde ergänzt durch eine wirtschaftliche Analyse, um eine Strategie für die Einführung von Produktlinien und für die Migration zu erarbeiten.



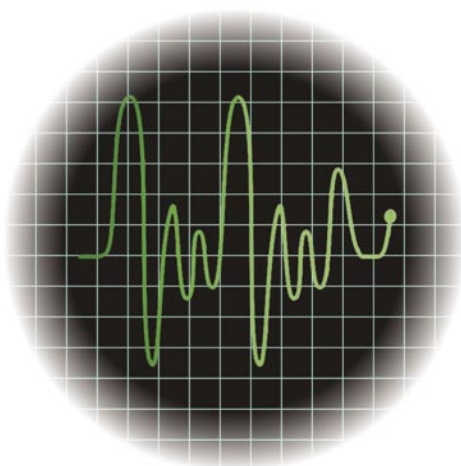


**Innovativ:** SAVE – Software Architecture Visualization and Evaluation gewann den Innovationspreis des Landes Rheinland-Pfalz und bewährt sich immer wieder im praktischen Einsatz.

Die Beurteilungen begannen mit einer werkzeuggestützten Identifizierung der verantwortlichen Entwickler einer jeden Softwarekomponente und basierten auf vorhandenen Informationen, die von den eingesetzten Konfigurationsmanagementsystemen bereitgestellt wurden. Beinahe sämtliche »Eigentümer« konnten von Deutschland aus korrekt identifiziert werden, und zwar ohne Aufwand für die in Japan arbeitenden Projektteams. Diese Informationen wurden nun dazu verwendet, beim Vergleich mehrerer Architekturen bestehender Produktvarianten und bei ihrer Evaluierung gegen die geplante Referenzarchitektur effizient mit dem Team zu interagieren. Die Analysen wurden unterstützt durch das Werkzeug SAVE – Software Architecture Evaluation and Visualization, für das das Fraunhofer IESE im Jahr 2004 mit dem Innovationspreis des Landes Rheinland-Pfalz ausgezeichnet wurde. Die Ergebnisse zeigten eindeutig, welche Komponenten aus

verschiedenen Produkten ohne weiteres zu generischen, wiederverwendbaren Komponenten für eine ECS-Produktlinie zusammengefasst werden konnten. Allerdings war dieses Zusammenfassen in einigen Bereichen schwieriger und weniger attraktiv als erwartet.

Die Strukturen und die Komplexität der derzeitigen ECS-Implementierungen lieferten deutliche Hinweise darauf, dass das Abstraktionsniveau bei der Entwicklung angehoben werden muss. Deshalb fasste die Hitachi Ltd. den Beschluss, einen Schwerpunkt auf die modellgetriebene Entwicklung zu setzen, um den Fokus auf Produktlinien zu ergänzen. Folglich werden sich gemeinsame Aktivitäten in Zukunft hauptsächlich mit der Definition eines modellgetriebenen Produktlinienansatzes befassen, der die reibungslose Migration bestehender Entwicklungen in zukünftige Produktstrategien unterstützt.



**PuLSE® – Product Line Software Engineering** heißt die vom Fraunhofer IESE entwickelte und industriebewährte Produktlinienmethodik.

*Software-Produktlinien:  
Flexibel, funktional,  
rentabel!*

## Modellbasiertes und statistisches Testen: Wie gut ist Software?

### Kontakt

Thomas Bauer  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 88  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-12 99  
 thomas.bauer@iese.fraunhofer.de



Thomas Bauer

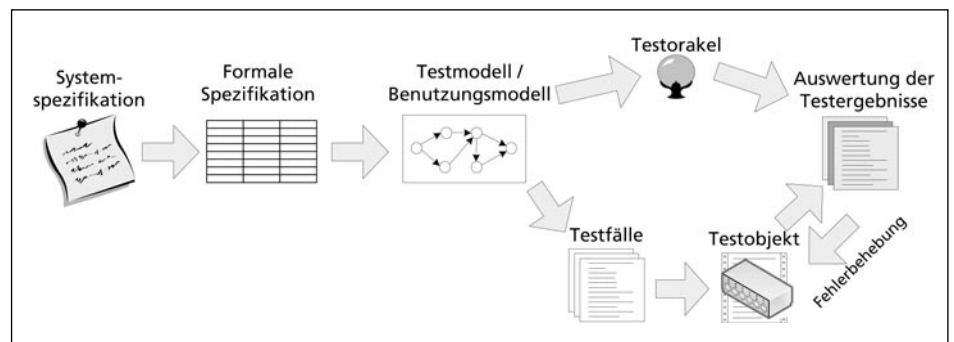
Seit den 70er Jahren sind systematische Softwaretestverfahren Gegenstand intensiver Forschung und werden mittlerweile in weiten Teilen der Industrie als zwingende Notwendigkeit akzeptiert. Doch bei einem Test handelt es sich in der Regel nur um eine kleine Stichprobe aus den möglichen Benutzungsszenarien der zu prüfenden Software. Die Gründe dafür liegen in der Wirtschaftlichkeit und Komplexität: Viele Testfälle verteuern den Testprozess und erschweren den Überblick hinsichtlich Konsistenz und möglicher Redundanzen. Eine weitere wichtige Anforderung an Tests ist die Automatisierbarkeit von Testfallerstellung, Testdurchführung und Testauswertung.

Der ideale Softwaretest beruht also auf einer kleinen, am besten automatisch generierten und dabei trotzdem möglichst fehlersensitiven Menge von Testfällen. Wie lässt sich das erreichen?

Ähnlich wie in der Softwareentwicklung setzte sich in den vergangenen Jahren auch beim Testen die Einsicht durch, zunächst ein Modell des Tests zu erstellen. Modelle können deutlich schneller und leichter auf Inkonsistenzen und Redundanzen überprüft werden als vollständig implementierte und integrierte Softwaresysteme.

Ein weiterer Vorteil des modellbasierten Testens liegt im hohen Potenzial zur Automatisierung der Generierung, Ausführung und Auswertung von Testfällen, was die Möglichkeit zu einer wirtschaftlichen Steigerung der zur selben Zeit durchführbaren Testfälle und damit zu einer Vergrößerung der Stichprobe eröffnet. Die signifikante Vergrößerung dieser Stichprobe durch Automatisierung erlaubt dann sogar den Rückschluss auf nicht-funktionale Qualitätseigenschaften der Software. Mittels statistischer Methoden und Schätzverfahren sind so Größen wie Restfehlergehalt, Zuverlässigkeit oder Verfügbarkeit mit vertretbarem Kostenaufwand zugänglich.

In Kooperation mit Unternehmen aus dem Automobilsektor hat das Fraunhofer IESE die Praxistauglichkeit und Leistungsfähigkeit des modellbasierten und statistischen Testens evaluiert. Anhand von Spezifikationen gerade in der Entwicklung befindlicher Systeme wurden Testmodelle inkrementell entwickelt. Im Rahmen der Projekte wurde gezeigt, dass manueller Aufwand nur noch für die Erstellung des Testmodells nötig ist. Die sich daran anschließenden Aktivitäten wie Testfallableitung, Testdurchführung und -auswertung konnten vollständig automatisiert werden.



**Ablaufmodell Statistisches Testen** mit Nutzungsdaten für quantitative Zuverlässigkeitsaussagen von Software.

**Getestet und für gut befunden:**

Moderne Automobile sind ohne komplexe elektronische Steuer- und Regelgeräte nicht funktionsfähig. Die aus Hard- und Software bestehenden eingebetteten Systeme stellen höchste Anforderungen an die Entwickler – systematische und teilweise automatisierte Testverfahren prüfen, ob diese Anforderungen auch tatsächlich erfüllt wurden.



Insgesamt wurden jeweils mehrere Hundert Testfälle ausgeführt und diverse Inkonsistenzen zwischen dem spezifizierten Systemverhalten und dem im Test ermittelten Verhalten aufgedeckt. Teilweise konnten Fehler schon bei der Testmodellerstellung entdeckt werden.

Ein aus vielen Komponenten bestehendes, komplexes Softwaresystem verlangt in der Regel ein komplexes Testmodell. Da die Komplexität zukünftiger Systeme weiter zunimmt, wird die Entwicklung komponentenbasierter Ansätze zur Konstruktion und Analyse adä-

quater Testmodelle eine entscheidende Rolle spielen. Auch der Übergang von Softwaremodellen zu Systemmodellen (z.B. für eingebettete Systeme) wird in Zukunft in den Vordergrund treten. Das Fraunhofer IESE konzentriert sich daher in weiteren Forschungsarbeiten auf industrierelevante Komponentenbegriffe und Systemmodelle im Hinblick auf deren Praxistauglichkeit.

*Damit Software wirklich leistet, was sie leisten soll!*



**Unterwegs auf den Straßen der Welt:**

Nach wie vor ist das Auto der Inbegriff von Mobilität. Die schier unendliche Vielfalt verfügbarer Modelle erfreut den Kunden, stellt die Zulieferer elektronischer Systeme aber vor besondere Herausforderungen. Sie müssen ihre Komponenten in entsprechend vielen Varianten konkurrenzfähig anbieten, dürfen die Qualität dabei aber nie aus den Augen verlieren.

## Fun-of-Use – Dürfen Geschäftsanwendungen Spaß machen?

### Kontakt

Kirstin Kohler  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 65  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-14 99  
[kirstin.kohler@iese.fraunhofer.de](mailto:kirstin.kohler@iese.fraunhofer.de)



Kirstin Kohler

### Kooperationspartner

FUJITSU Enabling Software Technology GmbH  
[www.est.fujitsu.com](http://www.est.fujitsu.com)

DCON Software & Service AG  
[www.dcon.de](http://www.dcon.de)

a3 systems GmbH  
[www.a3systems.com](http://www.a3systems.com)

### Weitere Informationen

Das Fun-of-Use-Projekt  
[www.fun-of-use.de](http://www.fun-of-use.de)

Produkte im Consumerbereich sind oft genau dann erfolgreich, wenn sie positive Gefühle bei Anwendern auslösen. Begeisterung bei der Nutzung (oder »Fun-of-Use«) sind dabei nicht weniger wichtig als Zuverlässigkeit und Funktionalität. Automobilhersteller beispielsweise haben das erkannt und ihre Produktwerbung entsprechend abgestimmt.

Bei Software im Geschäftsumfeld ist eine höhere Nutzerakzeptanz synonym mit mehr Produktivität. Um diesen Effekt wirtschaftlich zu nutzen, gilt es, die Bedeutung positiver Emotionen im Zusammenhang mit Softwareprodukten besser zu verstehen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen kann die Softwareentwicklung gezielt jene sehr speziellen »nicht-funktionalen« Anforderungen berücksichtigen, sodass die Nutzer von Geschäftssoftware letztlich motivierter und damit schneller bzw. besser arbeiten.

Das Projekt überträgt das beschriebene Grundkonzept auf Geschäftsanwendungen, indem

- die Bedeutung des Begriffs »Fun-of-Use« für Geschäftsanwendungen konkretisiert wird,
- Richtlinien in Form bewährter Lösungen für Benutzungsschnittstellen (sog. Interaktionspatterns) erarbeitet werden, welche konkrete Implementierungen des Konzepts »Fun-of-Use« in einer Software beschreiben und

- bestehende Entwicklungsmethoden und -umgebungen mit den geeigneten Interaktionspatterns angereichert werden.

Erwartungsgemäß ist für Geschäftsanwendungen das »Gestaltungselement Freude« genau dann besonders sinnvoll, wenn Anwender schneller oder besser arbeiten. Freude soll also die Motivation von Anwendern zur Erledigung einer Aufgabe mit der Software steigern bzw. Kreativität und Konzentration fördern. Durch systematische Analyse existierender Systeme mit hohem Spaßfaktor (z. B. Computerspiele, Lernsoftware und weitere Lösungen der beteiligten Konsortialpartner) konnten die benötigten Charakteristika abgeleitet und als Interaktionspatterns beschrieben werden.

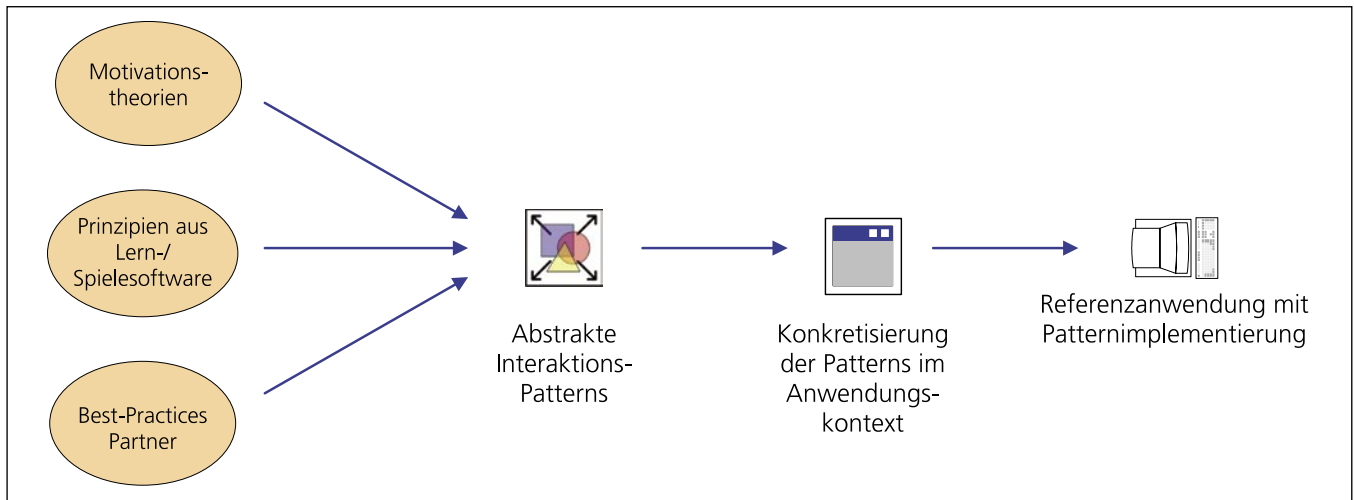
Denkbare Anwendungsszenarien gibt es viele: Beispielsweise können Anwender einer Call-Center-Software mit zunehmender Anzahl erledigter Aufgaben mehr Rechte zur Personalisierung ihrer elektronischen Arbeitsumgebung erhalten (Pattern: »Funktionen freischalten«). Eine andere Anwendung wäre die Visualisierung des erledigten Arbeitspensums verbunden mit Anreizen für die Beschäftigten, z. B. in Form einer Belohnung nach X bearbeiteten Beschwerden (Pattern: »Statusanzeige mit Incentives«).



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**Von der Theorie zur Implementierung:**

Das Schaubild zeigt Identifikation und Implementierung der Interaktionspatterns im Rahmen des Fun-of-Use-Projekts.

Zurzeit werden die ersten Implementierungen solcher Interaktionspatterns in der Laborumgebung hinsichtlich ihrer Akzeptanz, affektiven Wirkung bzw. Auswirkung auf die Aufgabenbewältigung empirisch untersucht, bevor sie in Kundenprojekte der Industriepartner integriert werden. Dabei wurden die Patterns in Referenzanwendungen aus unterschiedlichen Domänen integriert (Call-Center-Software, Software zur Bearbeitung von Kundendienstaufträgen im IT-Umfeld und weitere).

Ein Schwerpunkt kommender Arbeiten wird die Integration der Interaktionspatterns in den systematischen Softwareentwicklungsprozess sein. Dazu gehört u.a. methodische Unterstützung, die beschreibt,

- wie basierend auf Softwareanforderungen passende Interaktionspatterns ausgewählt werden können und
- wie Interaktionspatterns in Softwareentwicklungsumgebungen im Hinblick auf Codegenerierung integriert werden können.

*Wer gerne arbeitet, leistet mehr!*

**Motivation für mehr Produktivität:**

Gerade bei Routinetätigkeiten kommt es auf Spaß und Elan bei der Arbeit an, um gute Ergebnisse in kurzer Zeit zu erzielen. Das Arbeitsumfeld und damit auch die verwendete Anwendungssoftware kann einen wichtigen Beitrag zur Mitarbeitermotivation leisten – nicht nur in Call Centern.



## Ambient Assisted Living – Lebensassistenzsysteme für ein länger selbstbestimmtes Leben

### Kontakt

Thomas Kleinberger  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00 - 22 88  
 Fax: +49 (0) 631/68 00 - 15 99  
[thomas.kleinberger@iese.fraunhofer.de](mailto:thomas.kleinberger@iese.fraunhofer.de)



Thomas Kleinberger

### Kooperationspartner

Technische Universität Kaiserslautern  
[www.uni-kl.de](http://www.uni-kl.de)

Westpfalz-Klinikum Kaiserslautern  
[www.westpfalz-klinikum.de](http://www.westpfalz-klinikum.de)

### Weitere Informationen

Das BelAml-Projekt  
[www.belami-project.org](http://www.belami-project.org)

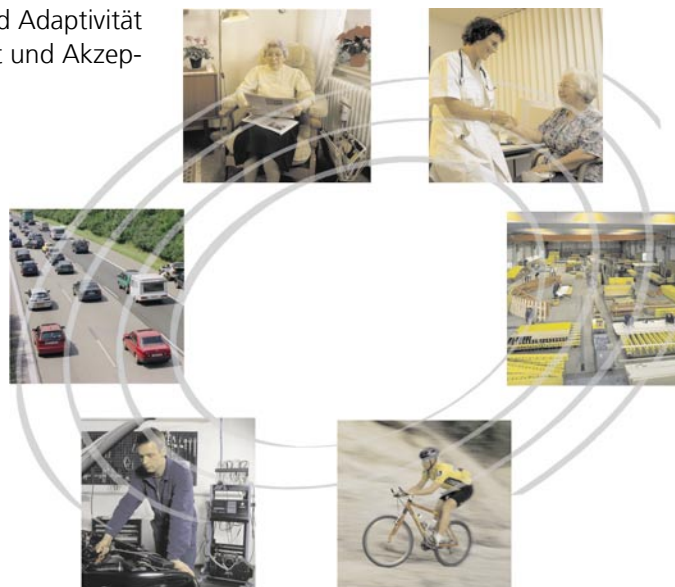
Die zu erwartende Alterung der Gesellschaft ist vorhersagbar und wissenschaftlich belegt. Sie zeigt schon heute gravierende Auswirkungen auf das Leben betroffener Personen, das Gesundheitswesen und die damit verbundenen Kosten. Wesentlich mehr ältere Menschen werden medizinische Leistungen in Anspruch nehmen oder ihr eigenes Heim in Richtung betreutes Wohnen oder Pflegeheim verlassen müssen. Das bedeutet meistens einen Verlust an Lebensqualität für ältere Mitbürger und deren Angehörige – von den erheblichen Kosten ganz abgesehen.

Unter dem Begriff »Ambient Assisted Living« erforscht das Fraunhofer IESE mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft intelligente Assistenzsysteme mit dem Ziel, älteren oder pflegebedürftigen Menschen so lange wie möglich ein selbstbestimmtes Leben in ihrer gewohnten Umgebung zu ermöglichen. Unter Einsatz von Ambient-Intelligence-Ansätzen entstehen dabei innovative Lösungen, die den Bewohner in seiner häuslichen Umgebung quasi kennen lernen und in seinem Alltag unterstützen. Neben technischen Problemen wie geeigneter Sensorik, Informationsverarbeitung, Zuverlässigkeit und Adaptivität werden auch Bedienbarkeit und Akzeptanz der Systeme erforscht.

Um neben der Entwicklung und Integration innovativer Ambient-Intelligence-Technologien auch die Alltagstauglichkeit der erarbeiteten Lösungen zu untersuchen, hat das Fraunhofer IESE eigens ein Assisted-Living-Labor eingerichtet. Es ermöglicht die Simulation und Evaluierung konkreter Szenarien in realistischer Umgebung. Bei der offiziellen Eröffnung des Assisted-Living-Labors im Oktober 2006 konnten folgende Szenarien demonstriert werden:

### Lebensassistenz

- Erinnerungen: Um z. B. einer möglichen Dehydrierung entgegenzuwirken, wird anhand einer »intelligenten« Tasse die aufgenommene Flüssigkeitsmenge verfolgt und bei Bedarf an das Trinken erinnert.
- Gefahrenabwehrung: Ein in den Kühlschrank integriertes RFID-System (Radio Frequency Identification) überwacht das Haltbarkeitsdatum von Lebensmitteln und weist auf mögliche Probleme hin.

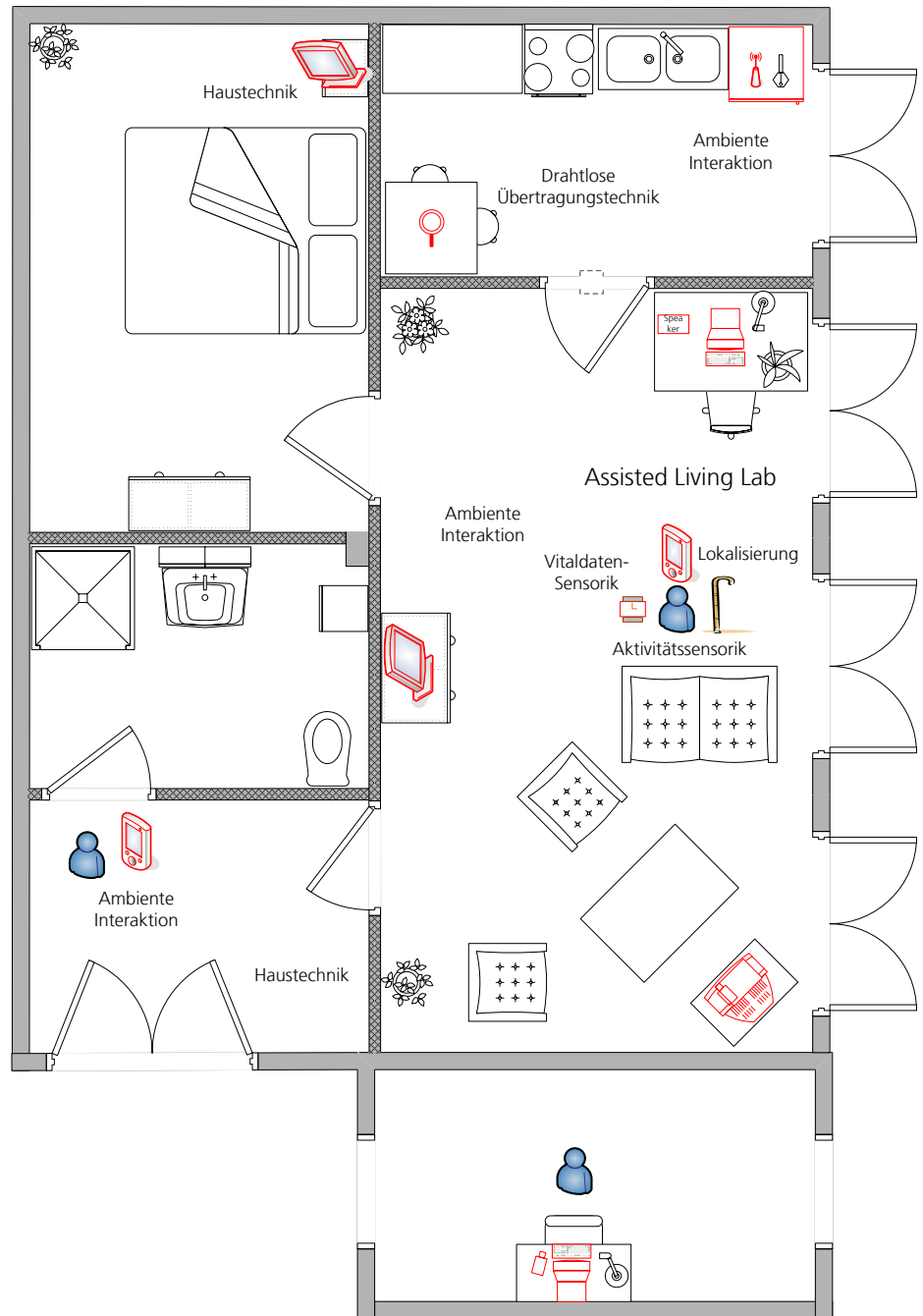


**Notfallassistenz**

- Erkennung von Bewegungsmustern: Die Positionen und Bewegungen von Personen und Objekten lassen sich über unterschiedliche Lokalisierungslösungen, wie z. B. einem Smart Carpet mit RFIDs, verfolgen. Anhand des Vergleichs mit typischen Bewegungsmustern lassen sich so potenzielle Gefahrensituationen erkennen.
- Sturzerkennung: Anhand von Sensoren registriert das System potenzielle Stürze, überprüft dies im Dialog mit dem Anwender und stellt bei Bedarf Kontakt zu Angehörigen oder Rettungsdienst her.

Das besondere Merkmal der Ambient-Intelligence-Ansätze ist eine möglichst unaufdringliche, fest installierte oder mobile (Mikro)-Sensorik.

Neben dem weiteren Ausbau der Funktionalität ist in Zukunft vor allem auch die Evaluierung der Lösungen im alltäglichen Einsatz vor Ort in Pflegeheimen und Privathaushalten geplant. Die bislang erzielten Ergebnisse stimmen zuversichtlich: Mit Ambient-Assisted-Living-Lösungen wird die Lebensqualität individueller Personen nachhaltig verbessert. Sie verbleiben länger im eigenen Heim, was auch die Kostenentwicklung im öffentlichen Gesundheitswesen positiv beeinflusst.



*Technologie, die  
»mitdenkt«!*

**Ambient Intelligence** – unauffällig integrierte, intelligente und vernetzte Systeme bieten Unterstützung in allen Lebenslagen. Die Anwendung von Aml-Technologie im Assisted-Living-Labor unterstützt insbesondere ältere Menschen und Personen mit Handicap.

## Soft-Pit und RiskVis: Projektleitstände bündeln Informationen

### 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](mailto:juergen.muench@iese.fraunhofer.de)



Dr. Jürgen Münch

### Kooperationspartner Soft-Pit

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

T-Systems Multimedia Solutions GmbH  
[www.t-systems-mms.com/](http://www.t-systems-mms.com/)

LogControl GmbH  
[www.logcontrol.de](http://www.logcontrol.de)

OrgaTech GmbH  
[www.orgatech.org](http://www.orgatech.org)

SQS Software Quality Systems AG  
[www.sqs.de](http://www.sqs.de)

FUJITSU Enabling Software Technology GmbH  
[www.est.fujitsu.com](http://www.est.fujitsu.com)

Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
 Lehrstuhl Software-Systemtechnik  
[www.sst.informatik.tu-cottbus.de/LS-SST](http://www.sst.informatik.tu-cottbus.de/LS-SST)

### Weitere Informationen

Soft-Pit  
[www.soft-pit.de](http://www.soft-pit.de)

### Kooperationspartner RiskVis

Siemens AG - Corporate Technology  
[www.ct.siemens.de](http://www.ct.siemens.de)

Prozesstransparenz wird bei der Entwicklung softwareintensiver Systeme immer wichtiger. Projektleitstände sorgen für den nötigen Überblick. Sie helfen, Risiken frühzeitig zu erkennen und zu reduzieren – zugunsten steigernder Budget- und Termintreue. Projektleitstände tragen in Unternehmen dazu bei, vorhandene Informationen zielorientiert aufzubereiten, verteilte Entwicklungsprojekte zu steuern und Managemententscheidungen auf eine fundierte Datenbasis zu stellen.

Wenn Projektleitstände aufgesetzt und eingeführt werden sollen, ist hohe methodische Sorgfalt geboten. Die Vorgehensweisen und Eigenarten von Entwicklungsprojekten bzw. Anwendungsfeldern unterscheiden sich in der Regel stark, sodass die Anpassung eines Leitstands jeweils auf Organisations- und Projektebene erfolgen muss. Außerdem sind Entwicklungsprojekte durch ein hohes Maß an kreativen, nicht automatisierbaren Tätigkeiten gekennzeichnet. Eine vollautomatische Erfassung von Informationen reicht daher nicht aus, um ein ganzheitliches Bild zu erhalten.

Ein wichtiger Schritt zur Einführung von Projektleitständen ist die Festlegung von Messzielen und die Ableitung geeigneter Maße zur Erfassung von Daten. Hierbei muss systematisch analysiert werden, welche Daten bereits in einer Organisation erhoben werden und wie diese Daten zu den Messzielen beitragen können. Eine weithin akzeptierte Methode ist der Goal-Question-Metric-Ansatz (GQM) für zielorientiertes Messen, der präzise Anleitungen für die Formulierung von Zielen bereitstellt, das systematische Ableiten von Maßen unterstützt, sowie die nachfolgende Analyse und Interpretation von Messergebnissen ermöglicht.

### Soft-Pit

Erfahrungen aus Projekten zur Einführung von Leitständen haben gezeigt, dass eine ausführliche Analyse der Ziele und der Situation eines Unternehmens, die Ableitung von Maßen sowie die Auswahl und Anpassung von Interpretations- und Visualisierungsmechanismen von besonderer Bedeutung sind. Offene Forschungsfragen wie die effiziente Kombination von Controllingbausteinen oder die optimierte visuelle Darstellung der Ergebnisse werden derzeit im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF geförderten Projekts Soft-Pit unter Koordination des Fraunhofer IESE bearbeitet. Weitere Konsortialpartner sind die T-Systems Multimedia Solutions GmbH, die LogControl GmbH, die OrgaTech GmbH, SQS Software Quality Systems AG, die Fujitsu Enabling Software Technology GmbH sowie der Lehrstuhl Software-Systemtechnik der BTU Cottbus.

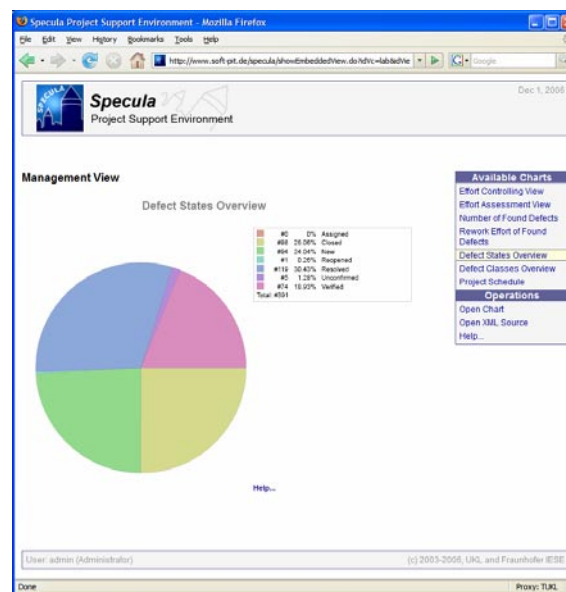
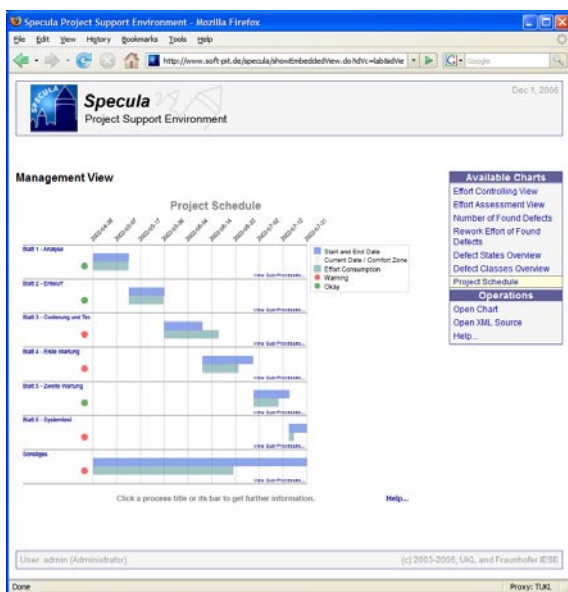
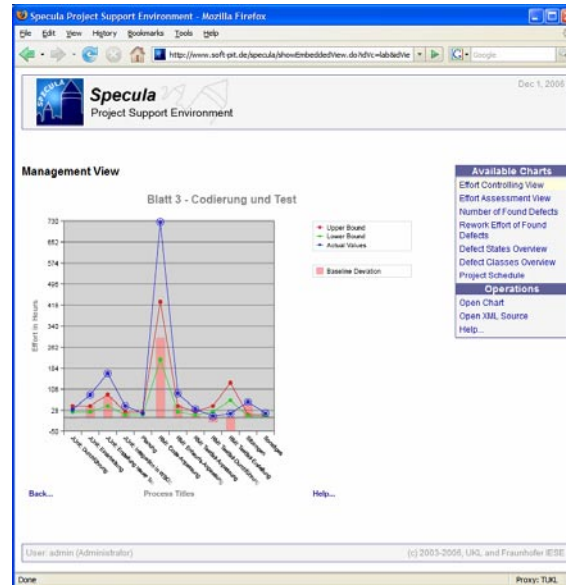
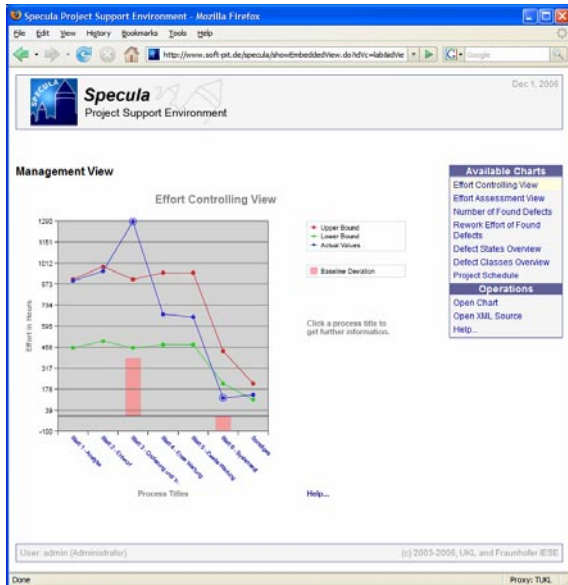
### RiskVis

Das Ziel dieses Projekts, das vom Fraunhofer IESE zusammen mit der Siemens AG, Corporate Technology, durchgeführt wird, ist die Entwicklung eines Projektleitstands, bei dem die zeitliche Entwicklung von Projektrisiken und die Planung von Maßnahmen zur Risikoreduzierung im Mittelpunkt stehen. Fortschrittliche Visualisierungstechniken unterstützen die frühestmögliche Erkennung von Projektrisiken, sodass geeignete Maßnahmen zur Risikovermeidung bzw. -reduzierung rechtzeitig ergriffen werden können. Hierdurch erhalten Projektleiter und das übergeordnete Management ein effektives Frühwarnsystem hinsichtlich möglicher Gefährdung von Projektzielen. Darüber hinaus ermöglicht der Projektleitstand die Darstellung der Wirksamkeit getroffener Gegenmaßnahmen und deren Optimierung.



**Aufwand unter Kontrolle:** Projektverantwortliche sehen auf einen Blick, welcher Aufwand pro Entwicklungsschritt anfällt – und können notfalls rechtzeitig gegensteuern.

**Prozess unter der Lupe:** Auch in der Software- und Systementwicklung steckt der Teufel oft im Detail. Die Visualisierung ermöglicht deshalb die feingranulare Darstellung jedes Prozessschritts.



**Was kommt als nächstes?** Die integrierte Aktivitätenübersicht des Visualisierungswerkzeugs macht zusätzliche Projektmanagementsoftware an dieser Stelle entbehrlich.

**Fehlerbericht:** Trotz bester Planung lassen sich Fehler nie völlig ausschließen. Daher ist es für Systementwickler wichtig, den Bearbeitungsstatus festgestellter Fehler jederzeit zu kennen.

*Mit dem richtigen Überblick zum Projekterfolg!*

## PESOA: Service-orientierte Produktlinien zur effizienten Unterstützung von Prozessvarianten

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



Dr. Dirk Muthig

### Kooperationspartner

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

DaimlerChrysler AG  
[www.daimlerchrysler.de](http://www.daimlerchrysler.de)

eHotel AG  
[www.ehotel.de](http://www.ehotel.de)

Delta Software Technology GmbH  
[www.d-s-t-g.com](http://www.d-s-t-g.com)

Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik  
 Business Process Technology Group  
[bpt.hpi.uni-potsdam.de](http://bpt.hpi.uni-potsdam.de)

Universität Leipzig  
 Institut für Wirtschaftsinformatik  
[www.uni-leipzig.de/wifa/iwi/](http://www.uni-leipzig.de/wifa/iwi/)

### Weitere Informationen

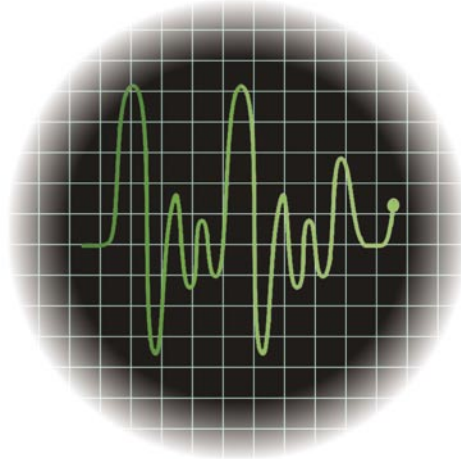
PESOA - Process Family Engineering in  
 Service-Oriented Applications  
[www.pesoa.de](http://www.pesoa.de)

In vielen Anwendungsdomänen unterscheiden sich Produkte in erster Linie durch die Ausprägung der unterstützten Prozesse. Varianten technischer Steuerprozesse für Motorsteuerungen in der Automobildomäne werfen dabei ähnliche Probleme auf wie z. B. unterschiedliche Arbeitsabläufe bei der Reiseplanung in der Internetdomäne. Dennoch gibt es je nach Domäne unterschiedliche Hauptwege zur Variantenbildung. Hersteller eingebetteter Systeme favorisieren generische Plattformen, die durch Prozessinstanzen spezialisiert werden. Anbieter von Informationssystemen streben service-orientierte Architekturen an, um für unterschiedliche Abläufe identische Dienste variabel zu kombinieren.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF geförderte Projekt PESOA – Process Family Engineering in Service-Oriented Applications hatte die Aufgabe, eine optimale Kombination dieser Lösungen zu untersuchen. Dazu wurde in jeder der beiden Domänen prototypisch eine durch Prozessvarianten beschriebene Produktlinie analysiert und implementiert. Dabei

wurden insbesondere solche Prozesse, Techniken und Werkzeuge herausgearbeitet, die domänenübergreifend für diese Art von Produktlinien einsetzbar sind. Mit der DaimlerChrysler AG, Stuttgart, und der ehotel AG, Berlin, waren Industriepartner der beteiligten Domänen als Experten für die untersuchten Produktlinien unmittelbar in dem Projekt involviert. Die allgemeine Produktlinienunterstützung wurde schließlich von den Partnern definiert und praktisch umgesetzt.

Es wurde eine Beschreibungstechnik für generische Prozesse entwickelt, um Produkte einer Produktlinie in Form von Prozessbeschreibungen zu spezifizieren. Bei der Betrachtung mehrerer verwandter Systeme einer Systemfamilie stehen also Prozesse im Zentrum. Die Prozessbeschreibungen können dazu verwendet werden, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Systeme beider betrachteter Domänen zu erfassen. Unterschiede werden dabei explizit deutlich gemacht und lassen sich zum Zweck der Spezifikation eines konkreten Systems mit Hilfe der im Projekt entstandenen Entwicklungswerkzeuge auflösen.



Als Modellierungssprachen werden Aktivitäts- und Zustandsdiagramme der Unified Modeling Language UML, Matlab-/Simulink-Modelle und die Business Process Modeling Notation (BPMN) unterstützt. Für jede dieser Notationen wurden die benötigten Variabilitätsmechanismen in die jeweilige Modellierungssprache integriert, die sich einheitlich mit dem für das vorliegende Projekt angepassten Produktlinienansatz nutzen lassen. Die dafür notwendige

ge Werkzeugunterstützung wurde auf Basis der Open-Source-Plattform Eclipse realisiert und in Fallstudien validiert.

Die entstandenen Lösungen wurden überdies in die schon seit längerem bewährte Methodik zur Produktlinienunterstützung PULSE® des Fraunhofer IESE aufgenommen. Sie stehen ab sofort allen Industriepartnern bei der Einführung von Produktlinientechnologie zur Verfügung. Weiterhin werden die Ergebnisse im Rahmen des Kompetenzzentrums »Virtuelles Büro der Zukunft« (siehe Bericht auf Seite 102) genutzt und weiterentwickelt.



**Was haben Informationssysteme und Motorsteuerungen gemeinsam?**  
 Beide Systeme gibt es in unzähligen Varianten; service-orientierte Produktlinien helfen bei der effizienten Entwicklung.

*Die richtige Architektur entscheidet!*



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

BMBF-Förderkennzeichen: 01 IS C34 E

## Keine Chance dem Softwarefehler durch systematische Codeinspektionen

### Kontakt

Christian Denger  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-21 96  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
[christian.denger@iese.fraunhofer.de](mailto:christian.denger@iese.fraunhofer.de)



Christian Denger

Michael Ochs  
 Telefon: +49 (0) 631/68 00-16 04  
 Fax: +49 (0) 631/68 00-13 99  
[michael.ochs@iese.fraunhofer.de](mailto:michael.ochs@iese.fraunhofer.de)



Michael Ochs

### Kooperationspartner

Giesecke & Devrient GmbH  
[www.gj-de.com](http://www.gj-de.com)

Je später man einen Fehler in einem Softwareprojekt entdeckt, desto teurer ist dessen Beseitigung. So lange eine Software noch spezifiziert wird, sind eventuelle Fehler relativ leicht und preiswert zu beheben, indem man die Spezifikation aktualisiert. In der Designphase wird es schon aufwändiger: Man müsste im Idealfall sowohl Spezifikation als auch Design ändern. Es folgt ein weiterer erheblicher Anstieg der Fehlerbeseitigungskosten, sobald die Software die verschiedenen Teststufen durchläuft. Ist die Software erst einmal in wesentlichen Teilen fertiggestellt oder gar bereits ausgeliefert, kann jede Änderung sehr kostenintensiv werden.

Aus diesem Grund hat sich die Giesecke & Devrient GmbH zum Ziel gesetzt, Inspektionstechniken für den Code einzuführen. Mittels systematischer Durchsicht des Codes werden Fehler einfacher und schneller gefunden – die Kosten für Korrekturen sinken.

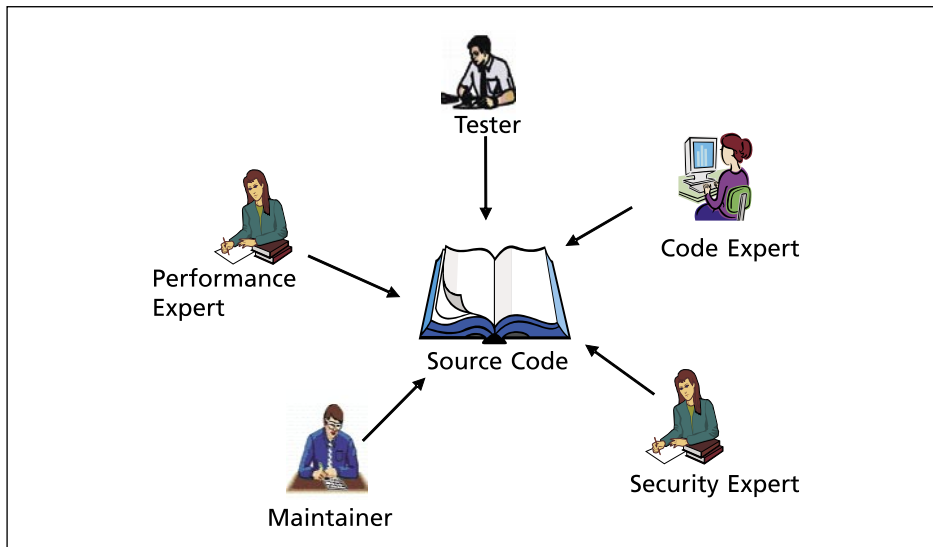
Hohe Qualität und Effizienz von Softwarelösungen bedeuten hohe Kundenzufriedenheit. Vor diesem Hintergrund werden hohe Qualitätsniveaus für wesentliche Prozesse angestrebt; dazu gehören unter anderem auch frühe Qualitätssicherungsmaßnahmen in Entwicklungsprozessen. Kunden erhalten so mit Gewissheit technisch innovative Lösungen, die hohe Qualitätsansprüche erfüllen.

Bisher wurden Inspektionen unternehmensintern nach einem Prozess von eigenen Mitarbeitern durchgeführt. Doch auch externe Berater übernahmen die Inspektionen bzw. Reviews mit dem Ergebnis einer doppelten Qualitätssicherung. Die Aufgabe des Fraunhofer IESE bestand darin, die Fehlerfindungsraten durch »Schärfen« der Reviewkriterien und des Reviewprozesses zu verbessern. Maßnahmen hierzu waren zum einen die Entwicklung der »geschärften« Kriterien, zum anderen die Schulung des verbesserten Prozesses.

Das Fraunhofer IESE analysierte den Inspektionsprozess der Giesecke & Devrient GmbH vor Ort durch Stakeholder-Identifizierung, Stakeholder-Befragung und durch die Erfassung der Anforderungen an die einzelnen Projektdokumente in punkto Qualität. Aufbauend auf den Analyseergebnissen wurden fokussierte Checklisten abgeleitet, die die »geschärften« Reviewkriterien enthalten. Durch dieses Vorgehen konnte unser Institut das Prüfinstrumentarium exakt auf die Qualitätsbedürfnisse des Unternehmens abstimmen.

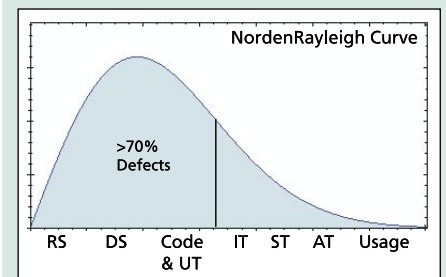
Der verbesserte Reviewprozess und die fokussierten Checklisten wurden in Schulungen präsentiert und eingeführt. In diesen Veranstaltungen wurden reale Codedokumente des Kunden als Beispiel- und Arbeitsmaterialien verwendet.

*Fehlerfrüherkennung  
senkt Entwicklungskosten!*



### Allgemeines zu Fehlern und früher Qualitätssicherung

Üblicherweise werden ohne frühe Maßnahmen zur Qualitätssicherung durchschnittlich etwa 50 - 70% der Fehler in einer Software erst spät in der Testphase gefunden. Es entstehen zusätzliche Kosten, die bei einer Früherkennung der Fehler gespart werden könnten. Noch teurer wird es, wenn Fehler erst im praktischen Einsatz einer Software entdeckt werden. Der Kostenfaktor für Korrekturen erhöht sich zum Teil bis aufs Hundertfache! Optimal wäre es, die Kurve der Fehlerverteilung auf die Form der bekannten NordenRayleigh-Curve zu bringen.



**Umfangreiche Projektgruppen** betreuen moderne Softwareprojekte arbeitsteilig. Ein hohes Maß an Systematik ist gefordert, damit die sprichwörtlichen »Köche« den »Brei« eben nicht verderben.

Bereits in den Schulungen wurden durch fokussierte Checklisten mehr Fehler in den Codedokumenten gefunden als zuvor mit herkömmlicher Technik bzw. durch externe Berater. In einer Fortsetzung des Projektes soll der Anwendungsbereich für Inspektionen von Code auf Anforderungsdokumente erweitert werden.

Dazu Dieter Weiss, Director of Core Development der Giesecke & Devrient GmbH: »Durch den Einsatz der Methoden des Fraunhofer IESE wurde die Effizienz der Codereviews wesentlich verbessert. Die Mitarbeiter konnten durch die fokussierten Checklisten ihre Expertise bei den Reviews optimal einbringen. Zudem war durch dieses Vorgehen der Aufwand pro Mitarbeiter deutlich geringer. Diese beiden Punkte zusammen haben zu einer deutlichen Steigerung der Motivation der Mitarbeiter bei den Reviews geführt.«



**Gute Karten:** Rund um den Globus sind Karten von Giesecke & Devrient im Einsatz – beim Zahlungsverkehr, in der mobilen Kommunikation und im Transport. Damit die damit zusammenhängenden Systeme wie z.B. Geldautomaten ebenso sicher und zuverlässig sind wie die Karten selbst, ist systematisches Software und Systems Engineering ein Muss.

## Quality in Use: Benutzerzufriedenheit messen und frühzeitig in der Produktentwicklung berücksichtigen

### 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

### Kooperationspartner

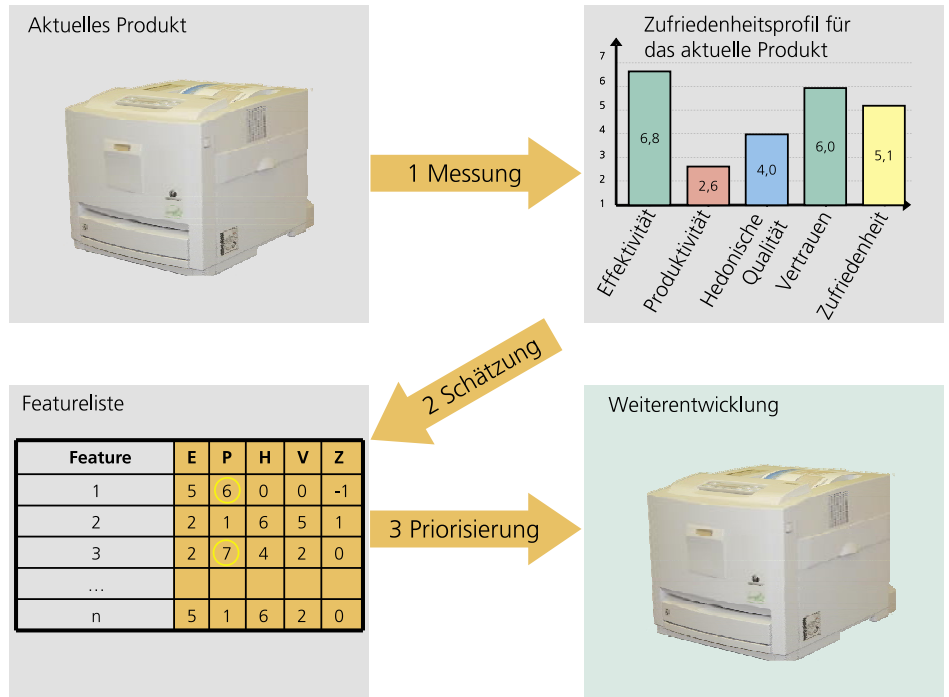
Siemens AG  
 Siemens CT SE1 (Corporate Research & Technology, Software & Engineering, Development Techniques)

Ein Produkt ist erfolgreich, wenn Benutzer damit zufrieden sind – das gilt für Hardware, Software oder softwarebasierte Systeme gleichermaßen. Zufriedene Benutzer steigern die Verkaufszahlen, verbessern das Image des Herstellers und beeinflussen den für das Produkt erzielbaren Preis. Die Zufriedenheit wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. So tragen Funktionsfähigkeit, Serviceleistungen seitens des Herstellers oder der so genannte »Spaßfaktor« wesentlich zur Käufergunst bei. Jeder Systemhersteller steht dabei vor einem Problem: Die »Features« eines Produkts (also Leistungs- und Gebrauchsmerkmale) müssen bereits vor Beginn der Fertigung festgelegt werden. Welche Eigenschaften das Produkt aber letztlich zum Erfolg führen werden, zeichnet sich meist erst nach der Markteinführung hinreichend deutlich ab. Dabei werden die möglichen Auswirkungen der implementierten Features auf die Benutzerzufriedenheit und damit auf den Erfolg eines Produkts nicht immer systematisch und nachvollziehbar analysiert. Im Rahmen des Kooperationsprojektes »Quality in Use« wurde ein Ansatz gesucht, die abstrakte Größe der Benutzerzufriedenheit zu erheben, zu beobachten und schon möglichst früh im Produktlebenszyklus zu berücksichtigen.

In Zusammenarbeit mit der Siemens AG Corporate Research & Technology in München wurde ein solcher Ansatz mit Namen »AMUSE – Appraisal and Measurement of User Satisfaction« entwickelt und erprobt. Kernstück von AMUSE ist ein Fragebogen, mit dem die Benutzerzufriedenheit früh im Produkt- (Versions-) Lebenszyklus analysiert und während des gesamten Lebenszyklus beobachtet werden kann. Der Fragebogen ist so gestaltet, dass er tatsächlich die Zufriedenheit der Endbenutzer erhebt und nicht die der Einkäufer, Entscheider oder Servicemitarbeiter. Dieser Fragebogen ist aufgrund seiner methodischen Konzeption auch schon bei geringem Rücklauf aussagekräftig. Mit Hilfe des AMUSE-Fragebogens werden zunächst die vom Benutzer wahrgenommenen Produkteigenschaften für das aktuelle Testobjekt, z. B. eine Computersoftware, gemessen. Um als unzulänglich wahrgenommene Eigenschaften für ein neues Release zu verbessern, werden dann die Produktmerkmale bezüglich ihres Beitrags zu den Produkteigenschaften abgeschätzt. Dies geschieht mittels bereits vorhandener Dokumente oder Prototypen mit Hilfe der AMUSE-Schätz- und Zählmethode. So entsteht eine Priorisierung, mit deren Hilfe genau diejenigen Features ausgewählt werden können, die

am stärksten zur gewünschten Produktverbesserung beitragen. Auf diese Weise sind Projektleiter bzw. Produktmanager immer genau darüber im Bilde, wie die Benutzer die Produkteigenschaften wahrnehmen und können

- Benutzerzufriedenheit früh im Entwicklungszyklus berücksichtigen,
- Leistungs- und Gebrauchsmerkmale bewusster und gesicherter für neue Produkte und Versionen auswählen,
- unnötigen Entwicklungsaufwand für weniger bedeutsame Features reduzieren und schließlich
- Produkte entwickeln, die den Kunden wirklich zufrieden stellen.



**Typischer Einsatz von AMUSE im Produkt-Lebenszyklus:**

Am aktuellen Produkt wird mit Hilfe des Fragebogens die aktuelle Benutzerzufriedenheit gemessen. Dies ergibt ein Zufriedenheitsprofil. Die zum Profil passenden Features werden bezüglich ihres Beitrags zu den verschiedenen Produkteigenschaften bewertet. Als letztes werden die Features für die Weiterentwicklung unter Berücksichtigung des Zufriedenheitsprofils ausgewählt.

*Benutzerzufriedenheit zahlt sich aus!*





<b>Forschung im Zeichen der Globalisierung</b>	<b>88</b>
<b>Institutionelle Kooperation mit dem Fraunhofer Center Maryland (FC-MD)</b>	<b>89</b>
<b>Multinationale EU-Kooperationen</b>	<b>97</b>
ReDSeeDS: Ein System zur anforderungsgetriebenen Softwareentwicklung	97
Internationale Projekte unter Förderung der Europäischen Union	98
<b>Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten</b>	<b>100</b>
Kooperation mit Ungarn auf dem Gebiet »Ambient Intelligence«	100
Kooperationen mit Japan	102
Kooperationen mit Korea	105
Kooperationen mit Indien	106
Sonstige Kooperationen	107
<b>Fraunhofer IESE in internationalen Netzwerken</b>	<b>108</b>
International Software Engineering Network (ISERN)	108

## Forschung im Zeichen der Globalisierung

Das Fraunhofer IESE ist eine der führenden Forschungsinstitutionen auf dem Gebiet des Software Engineering. 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, Korea 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 Center Maryland (FC-MD)

Das Fraunhofer Center – Maryland (FC-MD) 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 dazugehörigen 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 Inc., DaimlerChrysler, ABB, Nokia, Robert Bosch LLC 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).

Das FC-MD ist bestrebt, durch Anwendung topaktueller Forschungsergebnisse den Stand der Technik in der Welt der Softwareentwicklung und -akquise weiterzuentwickeln. Die folgende Liste von Ansätzen spiegelt die Grundprinzipien wider, die das FC-MD zur Erreichung seiner Ziele einsetzt:

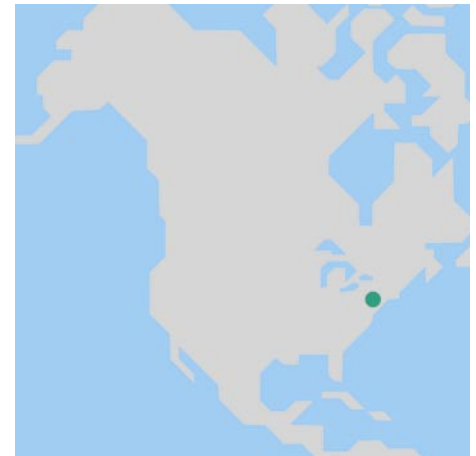
- Empirische Methoden zur Evaluierung von Prozessen und Produkten
- Identifizierung von Verbesserungspotenzialen und Konzeption von Verbesserungsprogrammen
- Messdatenbasierte Analyse der Wirksamkeit von Verbesserungsmaßnahmen
- Verwendung von Erfahrungswissen als technische und betriebswirtschaftliche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

### Kompetenzen

- Messen und Bewerten, Wissensmanagement  
Ansprechpartner: Dr. Forrest Shull
- Softwaremanagement und Prozessverbesserung  
Ansprechpartner: Kathleen Dangle
- Softwarearchitekturen und eingebettete Software  
Ansprechpartner: Dr. Mikael Lindvall

### Geschäftsfelder

- Department of Defense (DOD)  
Ansprechpartner: Kathleen Dangle, Frank Herman
- NASA  
Ansprechpartner: Frank Herman
- Prozessverbesserung für mittelständische Unternehmen  
Ansprechpartner: Kathleen Dangle
- Automotive  
Ansprechpartner: Dr. Rance Cleaveland
- Medizintechnische Systeme  
Ansprechpartner: Dr. Rance Cleaveland



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

## Laufende Projekte des FC-MD

### Best Practices Clearinghouse

Das Acquisition Best Practices Clearinghouse (BPCh) ist ein innovativer Ansatz zur Verbesserung der Akquise und Entwicklung 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 Entwicklungsdokumente, 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 durch Vertreter 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, der Defense Acquisition University (DAU) und dem Office of the Secretary of Defense (OSD) 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 (HDCP) 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) implemen-

tiert 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 und Untersuchungen zu verschiedenen Technologien eingesetzt, beispielsweise für Entwurfsinspektionen, Architektur-evaluierungen, Model Checking und modellbasierte Entwicklungen.

2006 untersuchte das FC-MD, wie man nicht-eingebettete Softwarekomponenten in einer modellgetriebenen Umgebung, wie sie typischerweise von den Designern eingebetteter Systeme verwendet wird, modellieren, validieren und verifizieren kann. Zwei Softwarekomponenten von TSAFE wurden mithilfe von Simulink® modelliert und mittels Reactis® getestet. Die Integration der Simulink-Modelle und des von ihnen erzeugten Quellcodes mit der Softwarearchitektur und dem Code von TSAFE war ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen.

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.

## REPERTUS

Unternehmen und Regierungsbehörden verfügen über große, ständig wachsende Bestände elektronisch gespeicherter Informationen in unterschiedlichen Formaten. Diese Informationen repräsentieren Jahre an gesammeltem Wissen und Erfahrungen, die für eine Organisation von unschätzbarem Wert sind. Externe Informationsquellen wie Suchmaschinen und öffentliche Datenbanken lassen die Menge verfügbarer Daten noch weiter ansteigen. Dadurch wird es für Mitarbeiter immer schwieriger, schnell die richtigen Informationen zu finden, um sie wiederzuverwenden, eine bestimmte Frage zu beantworten oder aus ihnen zu lernen. Will man vermeiden, in dieser Flut von Informationen zu »ertrinken«, braucht man hoch entwickelte Such- und Abfragemechanismen.

In dem internen Forschungsprojekt REPERTUS entwickelt das FC-MD eine offene und flexible Such- und Abfragearchitektur als Lösung für dieses Problem. Die Architektur baut auf den Ergebnissen unseres Projekts Focus-Oriented Information On Demand auf und unterstützt die Anwender beim Auffinden der richtigen Informationen aus verschiedenen Quellen mittels einer gemeinsamen Schnittstelle. Das System kann mit kommerziell verfügbaren oder selbst entwickelten Suchmaschinen, lokalen Laufwerken, Netzlaufwerken, Datenbanken und Erfahrungsdatenbanken kombiniert werden und bietet dadurch eine flexible und aktuelle Lösung für organisatorische Probleme des Erfahrungsmanagements.

## NASA Space Network Project

Das FC-MD unterstützt derzeit das NASA Goddard Space Flight Center bei der Entwicklung des Space Network Access System (SNAS) und der Space Network IP Services (SNIS) 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 netzwerkbasierendes 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 zwei Hauptbereichen:

- 1.) Bereitstellung von Fachwissen zum Systems Engineering und zur Softwareentwicklung gemäß den SNP-Richtlinien, insbesondere zur Kostenschätzung und Terminver-

folgung. Ferner wird die Evaluierung des Fortschritts bei der Softwareentwicklung unterstützt. Das FC-MD ist auch primärer Ansprechpartner für die akquirierenden Organisationen und den Entwicklungsauftragnehmer.

- 2.) 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.

## NASA Metrics Program

Das FC-MD spielt auch zukünftig eine bedeutende Rolle bei der Weiterentwicklung eines High-Profile Metrics-Programms für das Hauptquartier der NASA.

Das Metrics-Team des FC-MD hat Indikatormodelle für den vorgeschlagenen Satz an Metriken erstellt, die durch die gesamte Organisation hindurch erfasst

werden sollen. Zur Unterstützung des Metrics-Programms und der Prozessverbesserungsinitiative hielt das FC-MD zwei Trainingskurse ab: Softwareprojekte mit Metriken verwalten und Formelle Inspektionen. Mitarbeiter des FC-MD waren auch an der Durchführung und Präsentation der jährlichen Software-Inventaranalyse der Headquarters Software Working Group beteiligt. Das FC-MD 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 Beratung und Auditing anbietet. Die Expertise der FC-MD-Mitarbeiter im Bereich Risikomanagement und bezüglich der Prozessverbesserung in mittelständischen Unternehmen und nicht-traditionellen Softwareumgebungen spielen bei diesen Dienstleistungen eine wichtige Rolle. Sie sind vom Software Engineering Institute SEI für die Durchführung von Software Capability Evaluations zertifiziert und haben Erfahrung darin, Unternehmen dabei zu unterstützen, Konformität mit dem Capability Maturity Model® (CMM) und der Capability Maturity Model-Integration® (CMMI) zu erreichen.

Als eine gemeinnützige Technologietransferorganisation, die der University of Maryland angeschlossen ist, wendet sich das FC-MD bewusst und aktiv an Fachleute aus der Praxis, um bessere Methoden für die Entwicklung von Software und Systemen zu identifizieren und zu verbreiten. Zusätzlich zu dem durch die tägliche Projektarbeit mit Kunden geförderten Erfahrungsaustausch setzt das FC-MD eine Reihe von Foren ein. Ziel ist es, den wissenschaftlichen Bereich stärker zu durchdringen sowie Techniken und Methoden zu verbreiten, die dem Stand der Wissenschaft bzw. dem Stand der Technik entsprechen. Zusätzlich zu Präsentationen auf Konferenzen, zu Workshops und Artikeln in wissenschaftlichen Zeitschriften startete das FC-MD 2006 eine Initiative für öffentliche Ausbildungsprogramme, um Fachleuten aus der Praxis dabei zu helfen, etwas über bestimmte Themen zu lernen und kursübergreifend miteinander zu interagieren. Das vorläufige Angebot des FC-MD umfasst:

- Einführung in CMMI® (schrittweise und fließend)
- Unternehmenserfahrungen erfolgreich managen
- Softwareinspektionen neu beleben: Ein praktischer, qualitätsgetriebener Ansatz

Zusätzlich zu diesen Einzelkursen entwickelte das FC-MD 2006 ein langfristiges Prozessverbesserungsprogramm, das Unternehmen dabei helfen soll, Änderungen zu implementieren und ihre Leistung zu verbessern, indem die Praktiken implementiert werden, die im

Capability Maturity Model Integration (CMMI) Level 2, 3 und höher des Software Engineering Institutes definiert sind. Dieses umfassende Ausbildungs- und Implementierungsprogramm startet im Jahr 2007 und sieht integrierte, strukturierte Aktivitäten vor, die aufzeigen, wie teilnehmende Unternehmen ihre Prozesse und Produkte durch geschäftsgetriebene Verbesserungsinitiativen verbessern können. Dieses Programm ist als Konsortialprojekt angelegt, das für die teilnehmenden Unternehmen eine Software-Engineering-Ressource zur Weiterentwicklung ihrer Praktiken des System und Software Engineering und zur Verbesserung der Qualität ihrer softwarebasierten Produkte und Services darstellt. Das Programm

- integriert Forschung und Erfahrung in praktische Verbesserungen,
- schafft Möglichkeiten zur Entwicklung und Verbreitung von Verbesserungspraktiken,
- fördert die Wettbewerbsfähigkeit der Mitgliedsunternehmen,
- beschleunigt die Adaption neuer Softwaretechnologien,
- berücksichtigt die Erfahrungen der Mitgliedsunternehmen,
- fördert die Zusammenarbeit der Mitgliedsunternehmen untereinander.

® CMMI und Capability Maturity Model (CMM) sind von der Carnegie Mellon University am U.S. Patent and Trademark Office registriert.

## GQM+Strategies®

GQM+Strategies® ist ein neuartiger Messansatz, der derzeit von den Softwaremessexperten am FC-MD und am Fraunhofer IESE entwickelt wird. Erfahrene Praktiker werden erkennen, dass dieser Ansatz auf einem vertrauten Namen basiert, nämlich GQM. Der Goal-Question-Metric-(GQM-)Ansatz (Basili et al., 1981, 1984, 1984, ...) wird heutzutage in der Softwareindustrie vielerorts zur Schaffung und Einrichtung von Messprogrammen verwendet. Diese neue Erweiterung zu GQM bietet die zusätzliche Möglichkeit, Messprogramme zu erstellen, die einen Abgleich zwischen Geschäftszielen, softwarespezifischen Geschäftszielen und Messzielen sicherstellen.

Bei der Erweiterung von GQM macht der GQM+Strategies®-Ansatz zunächst die Geschäftsziele, die Strategien und die korrespondierenden Softwareziele in Form eines GQM+Strategies®-Modells explizit. Jeder Strategieaspekt auf Unternehmensebene wird nun mit den ihn unterstützenden Softwarezielen in vielfältige Beziehung gesetzt. Bei solchen Strategien geht es um organisatorische Dinge wie Verbesserung der Kundenzufriedenheit, Eroberung von Marktanteilen oder Senkung der Produktionskosten. Schließlich verbindet GQM+Strategies® die identifizierten Strategien mit den übergeordneten Geschäftszielen, die sie erfüllen sollen.

Das vollständige integrierte Modell, das durch den GQM+Strategies®-Ansatz erstellt wird, liefert einem Unternehmen einen Mechanismus, mit dem es



nicht nur Softwaremessprozesse definieren kann, die mit übergeordneten Unternehmenszielen konsistent sind. Vielmehr können die resultierenden Messdaten auf jeder Ebene interpretiert und aggregiert werden.

Das FC-MD und das Fraunhofer IESE arbeiten an der Entwicklung von unterstützenden Werkzeugen, die sich die praktischen Erfahrungen und spezifische Expertise in GQM+Strategies® zunutze machen, indem sie gemeinsame Geschäftsziele, Strategien, Szenarien, etc. sowie deren Beziehungen zueinander speichern. Mithilfe dieser Werkzeuge werden Unternehmen in der Lage sein, aus einer Reihe möglicher Verfahrensoptionen auszuwählen. Weiterhin können sie ihr eigenes Messprogramm identifizieren und ihre Performanz über einen längeren Zeitraum verfolgen.

Das Fraunhofer IESE und das FC-MD sind zudem mit der Entwicklung der folgenden Services befasst, die Unternehmen bei der Anwendung von GQM+Strategies® unterstützen sollen:

- Aufbau und Installation eines Messprogramms
- Definition und Abgleich eines Messprogramms mit CMM(I)
- Management mittels performanzbasiertem Messen und Bewerten

Das FC-MD und das Fraunhofer IESE bieten ferner Schulungen und Workshops in folgenden Bereichen an:

- Projektmanagement mithilfe von Metriken
- Verbesserung von Produkten/ Prozessen mithilfe von Metriken
- Erfassung von Geschäftszielen, Softwarezielen und Messzielen
- Messbasierte Entscheidungsfindung

## Technologietransfer von Werkzeugen und Methodiken zur Evaluierung von Softwarearchitekturen/ Codekonsistenz

Im Rahmen eines Technologietransfer-Abkommens mit dem NASA Goddard Space Flight Center kooperiert das FC-MD mit dem Applied Physics Laboratory (APL) der Johns Hopkins University (JHU), um das vom Fraunhofer IESE entwickelte Werkzeug Software Architecture Visualization and Evaluation (SAVE) und den entsprechenden Prozess auf die Common-Ground-Software für Satellitenkontrolle von JHU/APL anzuwenden.

Das JHU/APL Space Department entwickelt Missions Operations Center (MOC) Systemsoftware für alle vom JHU/APL unterstützten NASA-Missionen. Dazu wird eine verteilte Architektur namens Common Ground verwendet. Die Architektur ist bereits 10 Jahre alt, schwer zu warten, und die Weiterentwicklung für derzeitige und zukünftige Missionen ist problematisch geworden. Deshalb müssen die Architekturziele erhalten werden, um weitere Probleme mit der Wartung und Weiterentwicklung zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund hat die NASA ein Technologietransferprojekt etabliert. Ziel ist die Schaffung eines Frameworks, das es JHU/APL erlaubt, die derzeitige Architektur von Common Ground mit der geplanten Architektur in Einklang zu bringen.

Das Ziel des Technologietransfers wurde durch Anwendung des SAVE-Werkzeugs und -Prozesses auf die Common-Ground-Software erreicht.

Der Prozess umfasste

- die Definition einer geplanten Architektur samt Architekturzielen und Designkonzepten,
- die Beschreibung der gegenwärtigen Architektur auf hoher Abstraktionsebene basierend auf dem Altsystem,
- die Identifikation von Abweichungen zwischen der geplanten und der gegenwärtigen Architektur
- die Schaffung einer neuen Zielarchitektur und einer Roadmap zum Abgleich der fortlaufenden Systementwicklung und -wartung mit der neuen Zielarchitektur.

Das Projekt war äußerst erfolgreich und fand sowohl beim JHU/APL als auch bei der NASA großen Zuspruch. Ein bereits verfügbarer Bericht, der zur 2007 IEEE Aerospace Konferenz in Big Sky, Montana, präsentiert wird, fasst die Erfahrungen zusammen, die das JHU/APL mit der Verwendung des SAVE-Werkzeugs und -Prozesses gemacht hat. Betrachtet wird darin u.a. die Erfassung der ursprünglich geplanten Architektur, der Vergleich mit der gegenwärtigen Common-Ground-Software mit dem Plan, die Schaffung einer neuen Zielarchitektur und schließlich die fortlaufende Weiterentwicklung, um die geplante und die gegenwärtige Architektur in Einklang zu bringen.

### Flexibles High Quality Design für Software

Reaktionen auf späte Änderungen stellen einen der größten Risikobereiche in der Softwareentwicklung dar; dennoch sind sie oft nicht zu vermeiden. Damit wird die Reaktion auf späte Änderungen an der Software zu einem Problem, das man schon in der Designphase berücksichtigen muss. Man erreicht dies durch einen Softwareentwurf, der flexibel genug ist, um bei Bedarf zukünftige Änderungen zu unterstützen. Dass eine solche Flexibilität allzu oft nicht erreicht wird, zeigen groß angelegte Studien zu modernen software-intensiven Systemen, die konsistent eine überraschend hohe Anzahl gescheiterter, verspäteter oder außerordentlich teurer Systeme ausweisen. Späte Änderungen tragen sowohl direkt zum Scheitern der Entwicklungsprojekte bei (die Entwickler können einfach kein System mit ausreichender Qualität produzieren, das die Anforderungen zum Auslieferungstermin erfüllt) als auch indirekt (die Anforderungen können zwar erfüllt werden, aber nur zu Lasten der Softwarequalität bis zu einem Punkt, an dem eine zukünftige Weiterentwicklung nicht mehr machbar ist).

Um diese Situation zu verbessern, kooperiert das FC-MD mit der University of Maryland und der Mississippi State University in von der National Science Foundation finanzierter Grundlagenforschung, die die Beziehung zwischen Softwareentwurf und der Einfachheit bzw. Schwierigkeit der Unterstützung von Änderungen an der Software untersucht. Untersucht wurde beispielsweise

- der Einfluss des Entwurfs auf die relative Schwierigkeit verschiedener Arten von Änderungen oder Erweiterungen der Softwarefunktionalität,
- die verschiedenen Weisen, auf die unterschiedliche Arten von Änderungen den Entwurf beeinflussen und zu einer Zu- oder Abnahme der Risikoarten für zukünftige Änderungen führen, sowie
- die Kosten und Auswirkungen verschiedener Praktiken, die die Flexibilität des Entwurfs zu evaluieren oder verbessern versuchen.

All dies sind grundlegende Phänomene, die zwar noch nicht gut verstanden werden, die aber wichtige Bestandteile einer »Wissenschaft des Entwurfs« sind, bei der die Beziehung zwischen dem Entwurfsprozess und der Qualität des resultierenden Produkts (d. h. der fertigen Software) klar ist.

In den ersten beiden Jahren dieses Förderabkommens untersuchte man diese Themen mit einer Mischung aus »Laborexperimenten« (mit kontrollierten Entwurfsartefakten im kleinen Maßstab) zum Testen und Verfeinern von Theorien und Studien von Entwürfen aus realen Projekten. Damit beabsichtigte man, ein Verständnis für die Anwendung der Theorien im großen Maßstab und für die neuesten Entwurfspraktiken zu entwickeln. Zum Beispiel führte eine Initiative seitens des FC-MD zur Entwicklung von Werkzeugen, die in der Lage sind, Hunderte von Änderungen eines Softwaresystems im großen Maßstab über viele Jahre hinweg zu analysieren. Die Werkzeuge analysieren jede Änderung und deren Auswirkung auf den Softwareentwurf und übertragen



diese Daten an ein Visualisierungstool. Dieses bietet dem Anwender eine leicht verständliche Darstellung und fasst die Erfahrungen zusammen, die bezüglich verschiedener Arten von Änderungen am System im Laufe der Zeit gesammelt wurden. Mithilfe dieses Werkzeugs kann der Benutzer seine Sicht auf das Projekt verändern, nähere Einzelheiten per Zoomfunktion erhalten und allgemein Daten untersuchen, um typische Muster in der Geschichte des Projekts ausfindig zu machen. Diese Daten erlauben es schließlich, für die zukünftige Arbeit relevante Erkenntnisse zu gewinnen.

Weitere Phasen unserer Arbeit werden sich auf die Erkenntnisse konzentrieren, die wir bisher aus den Analysen und Studien gewonnen haben, um Werkzeuge zu entwickeln, die den Entwicklern vor Ort eine Entscheidungsunterstützung hinsichtlich zukünftiger Änderungen an ihrer Software bieten können. Dabei liegt der Fokus auf datengetriebener Entscheidungsfindung. Das heißt, es soll eine stringente Basis für zukünftige Entscheidungen bereitgestellt werden – basierend auf dem, was man über einen bestimmten Softwareentwurf im Laufe seiner Geschichte bereits gelernt hat. Das Ziel ist schließlich,

- Messen und Bewerten dafür einzusetzen, um zurückliegende Erfahrungen zu quantifizieren,
- nützliche Erkenntnisse aus den Erfahrungen im Laufe der Zeit zu abstrahieren und
- Visualisierung zur Unterstützung der Entwickler beim Verständnis der Auswirkung von Änderungen auf die zukünftige Entwicklung des Systems einzusetzen.

### Ausführbare Anforderungen für eingebettete Systeme

Anforderungsdokumente bestehen typischerweise aus Beschreibungen in natürlicher Sprache der beabsichtigten Form und des Verhaltens eingebetteter Systeme. Als solche sind sie oft ungenau und manchmal widersprüchlich. Neuere Erkenntnisse in Wissenschaft und Industrie legen nahe, Anforderungen mathematisch zu formalisieren und Systemmodelle bezüglich dieser Anforderungen zu überprüfen. Mehrere Unternehmen aus der Automobilbranche untersuchen den Einsatz dieser Technologien in ihren Entwicklungsabläufen. Modellierung und Simulation sind zu Standardkomponenten des Entwurfs geworden, und die Ingenieure finden immer neue Wege, um aus diesen Modellen einen zusätzlichen Nutzen zu extrahieren. Normalerweise werden diese Modelle mittels Notationen wie ASCET-SD, MAT-LAB® / Simulink® / Stateflow® oder STATEMATE™ dargestellt. Eine weit verbreitete Strategie ist es, diese Modelle als Software- und Systemspezifikationen zu behandeln. In diesem Fall ist es wichtig zu wissen, dass das Verhalten des Modells die von ihm erwartete Funktionalität bietet. Diese Erwartung wird üblicherweise in den Anforderungsdokumenten ausgedrückt.

In Zusammenarbeit mit Bosch führt das FC-MD eine Pilotstudie zu automatisierten Techniken für die Überprüfung funktionaler Anforderungen an Modellen von eingebetteten Steuersystemen durch und untersucht, wie man diese Techniken mit Bosch-Werkzeugen und -Methoden kombinieren kann, um nicht-funktionale Anforderungen zu

überprüfen. Das Projekt soll die Zweckmäßigkeit des Controller-Designs und der instrumentierten Validierungsprozesse von Bosch zur formalen Überprüfung funktionaler Anforderungen im Vergleich zu Modellen eingebetteter Systeme einschätzen. Zu den wichtigsten Features der Technik gehören u. a.:

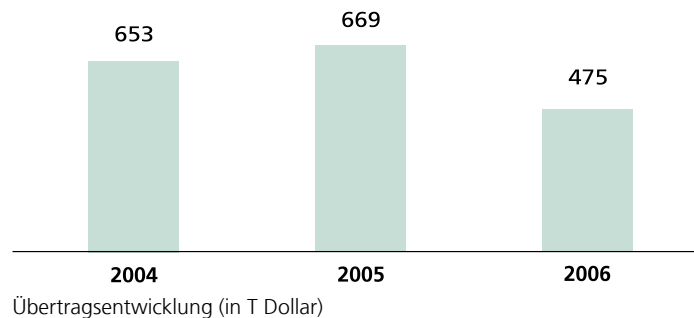
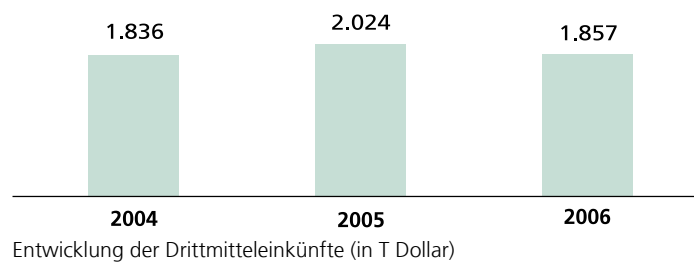
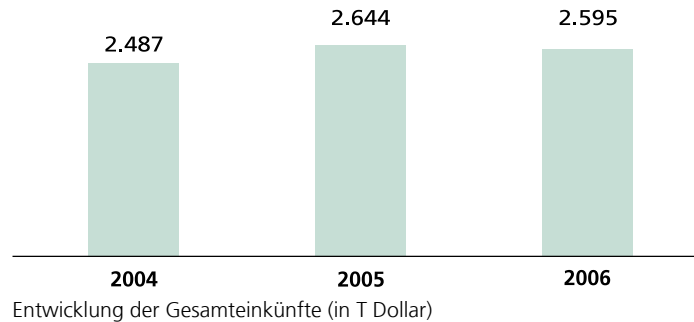
- Formalisierung von Anforderungen als ausführbare »Monitors«
- Instrumentierung eingebetteter Controller mit diesen »Monitors«
- Automatisierte Testgenerierung basierend auf vordefinierten Modellabdeckungskriterien zur Suche nach möglichen Verletzungen der Anforderungen.

Zu den technischen Arbeiten in diesem Projekt wird es gehören, das Modell eines Bosch-Controllers in Simulink / Stateflow zu konvertieren, funktionale Anforderungen ebenfalls in Simulink/ Stateflow als Monitormodelle zu formalisieren und schließlich die Instrumentierung und die automatisierte Testgenerierung mittels des kommerziell verfügbaren Werkzeugs Reactis® durchzuführen.

Zu Anfang wird eine Untersuchung durchgeführt, inwiefern die am FC-MD eingesetzten Werkzeuge und Techniken mit den bei Bosch derzeit in Erprobung befindlichen Ansätzen zur Überprüfung nicht-funktionaler Qualitätsanforderungen kombiniert werden können. Zu nennen ist hier insbesondere das Bosch Rapid Architecture Prototyping Tool (RAPT) für Softwarearchitekturentwürfe.

## Entwicklung der Einkünfte

Aufgrund des intensiven Wettbewerbs um Zuschüsse seitens der National Science Foundation (NSF) sowie aufgrund der Bemühungen des FC-MD, seine Kompetenzen breiter zu fächern und in neue Kompetenzbereiche vorzudringen, fielen die Einkünfte des FC-MD 2006 im Vergleich zum Vorjahr etwas geringer aus. Das FC-MD investierte circa 25% seiner Überträge in neue Initiativen, besonders in Ausbildungsangebote und GQM+Strategies®. Dies schafft die Ausgangsbasis für ein größeres Wachstum im Jahr 2007 und darüber hinaus. Der Anteil der Drittmitteleinkünfte belief sich 2006 auf 72% der Gesamteinkünfte.



## Partneruniversitäten

- University of Maryland, Experimental Software Engineering Group
- University of Maryland, Center for Reliability Engineering
- University of Maryland Baltimore County
- University of California, Santa Barbara
- Johns Hopkins University School of Medicine
- Mississippi State University
- Technische Universität Kaiserslautern

## Weitere Partner

- Axiom Resource Management, Inc.
- CeBASE – Center for Empirically Based Software Engineering
- DAU – Defense Acquisition University
- Northrop Grumman
- BAE SYSTEMS
- Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

## 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.

### Ansprechpartner:

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



### ReDSeeDS: Ein System zur anforderungsgetriebenen Softwareentwicklung

**Projektgegenstand:** Entwicklung eines offenen Frameworks, das neben einer anforderungsgetriebenen Softwareentwicklungsmethode und einem Repository für die systematische Wiederverwendung eine durchgängige Werkzeugunterstützung bereitstellt.

**Stichworte:** Anforderungen, Metamodel, Modelltransformation, systematische Wiederverwendung

**Kooperationspartner:** Infovide S.A. IV (Polen), Warsaw University of Technology (Polen), Hamburger Informatik Technologie Center e.V. (Deutschland), Universität Koblenz-Landau (Deutschland), Institute of Mathematics and Computer Science, University of Latvia (Lettland), Technische Universität Wien (Österreich), Algoritmu sistemas, UAB (Litauen), C/S Enformasyon Teknolojileri Limited Sirketi (Cybersoft) (Türkei), PRO DV Software AG (Deutschland), Heriot-Watt University (UK)

**Kontakt:** Andreas Jedlitschka  
Andreas.Jedlitschka@iese.fraunhofer.de

**Förderkennzeichen:** FP6-IST-33596

Software übernimmt zunehmend eine Schlüsselstellung im täglichen Leben. Dennoch scheitern inakzeptabel viele Softwareprojekte, unter anderem an der enormen Komplexität der zu berücksichtigen Anforderungen. Wechselwirkungen, Abhängigkeiten und große Variabilität lassen die Verantwortlichen leicht den Überblick verlieren.



Softwareentwickler stehen häufig vor erheblichen Problemen, diese Komplexität zu handhaben. Ob es nun darum geht, Änderungen zu verfolgen oder aber Wissen aus vorherigen Projekten wiederzuverwenden: Das größte Hindernis sind oftmals fehlende Mechanismen zur Beschreibung und Wiederverwendung kohärenter Problemlösungen.

Das Hauptziel des Projekts »ReD-SeeDS« besteht in der Entwicklung eines offenen Frameworks, das neben einer anforderungsgetriebenen Softwareentwicklungsmethode (inklusive einer präzisen Spezifikationsprache und entsprechenden Prozessen) und einem Repository für die systematische Wiederverwendung eine durchgängige Werkzeugunterstützung bereitstellt.

Der grundlegende Wiederverwendungsansatz ist fallbasiert, wobei ein wiederzuverwendender Fall den kompletten Satz der eng verknüpften technischen Softwareentwicklungsdokumente (Modelle und Code) umfasst – angefangen bei den Benutzerbedürfnissen bis hin zur resultierenden ausführbaren Anwendung,

Eine neue Problembeschreibung in Form eines Anforderungsmodells wird mit bereits bestehenden Modellen verglichen. Die Lösungsinformation (Modell und Code) des ähnlichsten Problems wird dann zur erneuten Verwendung vorgeschlagen. Anpassungen an das konkrete Problem sind natürlich weiterhin notwendig. Im Gegensatz zu früheren Ansätzen wird der Aufwand zur Aufbereitung der Fälle für die Wiederverwendung minimiert.

Um das ReDSeeDS-Framework zu entwickeln, wird das Projekt den Stand der Forschung in den Gebieten Anforderungs-Engineering, Metamodellierung, Modelltransformation sowie Anfragesprachen und Inferenztechniken verbinden und erweitern.

Diese an sich schon hoch innovative Kombination wird einen komplett neuen Ansatz zur Softwareentwicklung ermöglichen, der auf fallbasierter Wiederverwendung aufbaut. Mit der Verfügbarkeit offener Fall- und Lösungsdatenbanken soll dieses Konzept zur Initialzündung für eine auf systematische Wiederverwendung orientierte Gemeinschaft von Softwareentwicklern werden.

Das Fraunhofer IESE unterstützt das ReDSeeDS-Konsortium mit seinen Kompetenzen in den Bereichen Softwareentwicklungsmethoden, Anforderungsmanagement, systematische Wiederverwendung sowie empirische Validierung.

## 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.

Das Fraunhofer IESE unterstützt das ASG Konsortium mit seiner Kompetenz im Bereich der Methodenentwicklung: Das Fraunhofer IESE koordiniert zum ei-

nen die Entwicklung der ASG Plattform, und zum anderen wird auf der Basis der am Fraunhofer 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:** Michael Eisenbarth; michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de

**Förderkennzeichen:** FP6-IST-004617

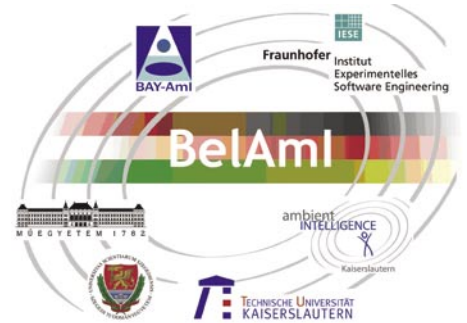


## Fraunhofer IESE in weltweiten Projekten



### 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.

### Ansprechpartner:

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

### 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:

Thomas Kleinberger;  
thomas.kleinberger@iese.fraunhofer.de

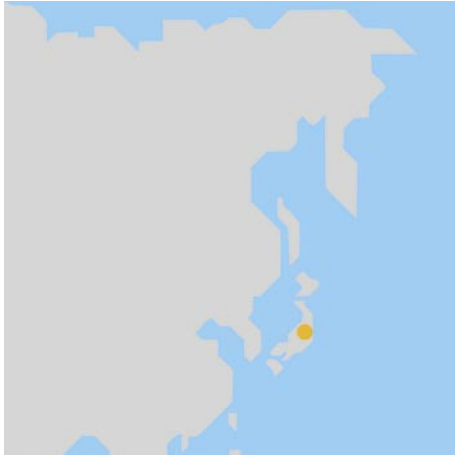
Mit dem Ziel, Forschungsk Kooperationen verstärkt auf Osteuropa zu erweitern, besuchten die Professoren Jürgen Nehmer und Dieter Rombach (Fachbereich Informatik der TU Kaiserslautern) die Technische Universität Budapest. Aufgrund von bereits auf beiden Seiten bestehenden Forschungsschwerpunkten war ein 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 BelAml-Pilotprojekt – unter

Leitung des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering (IESE) in Deutschland und des Inter-University Centre for Telecommunications and Informatics (ETIK) in Ungarn – wurde vom Bundeskanzleramt aus Anlass des 15. Jahrestages der Ausreisegenehmigung von DDR-Bürgern aus der deutschen Botschaft 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 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.

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

## 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

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.

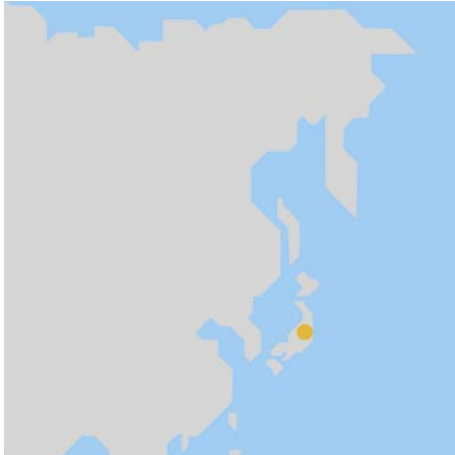
Im Rahmen des Vorhabens erfolgt ein umfassender Kompetenzaufbau im Bereich flexibler Softwarearchitekturen, der entscheidend für eine effiziente technische Realisierung von Büroumgebungen sein wird. Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf hinsichtlich einer (halb-)automatisierten Unterstützung der Abläufe 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 oder Wartungsbetriebe bzw. 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 Industriekooperationen 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 der Toyota Motor Corporation, befinden sich in Vorbereitung.

## Kooperationen mit Korea

### 1. Deutsch-koreanischer Workshop zu Software-Produktlinien

#### Hintergrund

Als eines der Kooperationsprojekte im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF geförderten deutsch-koreanischen Forschungspartnerschaft fand der 1. Workshop zu Software-Produktlinien an der Sogang University in Seoul, Korea, statt. Gastgeber des Workshops waren zwei Forschungseinrichtungen an der Sogang University: das Research Institute for Applied Science and Technology und das Research Institute of Information and Technology. Das Fraunhofer IESE organisierte den Workshop zusammen mit der Pohang University of Science and Technology (POSTECH), Korea.

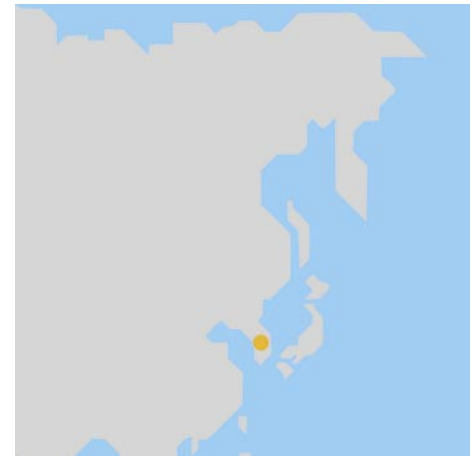
#### Workshop-Programm

Das Workshop-Programm umfasste vier koreanische und drei deutsche Präsentationen. Sie deckten verschiedene Aspekte des Produktlinien-Engineering ab, von Forschungsfragen und Technologien bis zu industriellen Anwendungen in jedem der beiden Länder. Der erste Vortrag des Fraunhofer-Wissenschaftlers Dr. Dirk Muthig umfasste eine Einführung in die allgemeinen Aspekte der Fraunhofer-Gesellschaft, die PuLSE®-Methode des Fraunhofer IESE sowie industrielle Fallstudien. Der

zweite Vortrag von Prof. Sooyong Park (Sogang University) präsentierte die Ergebnisse einer Umfrage zu Produktlinienaktivitäten in Korea. Gegenstand waren unter anderem universitäre Forschungsaktivitäten sowie der Stand produktlinienbezogener Projekte, die von der Industrie und der koreanischen Regierung gefördert werden. Prof. Sooyong vermittelte überdies interessante Einblicke in kulturelle Aspekte der koreanischen Industrie bezüglich Individualismus, Vermeiden von Unsicherheiten und langfristiger Orientierung. Weitere fünf Vorträge konzentrierten sich auf technische Fragen des Produktlinien-Engineering, wie z. B. das service-orientierte Paradigma, aspektorientierte Produktlinienbestandsentwicklung, Unterstützung durch CASE-Werkzeuge und Geschäftsprozessmodellierung.

#### Teilnehmer

Es nahmen insgesamt 34 Personen aus verschiedenen Organisationen an dem Workshop teil: 18 aus dem universitären Umfeld, elf aus der Industrie und fünf aus Forschungsinstituten. Zu den teilnehmenden Industriefirmen gehörten große koreanische Firmen wie Samsung Electronics, Samsung SDS, LG Electronics und LG CNS. Sie zeigten alle großes Interesse an Produktlinien-Engineering, wobei einige besonderes Interesse an der Fraunhofer PuLSE®-Methode und an weiterer Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE bekundeten.



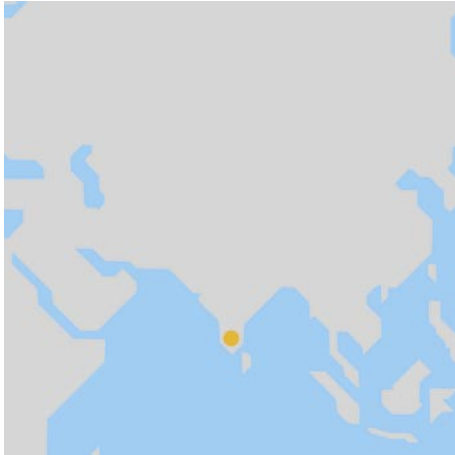
#### Erfolge und Ausblick

Die größten Herausforderungen an den Aufbau internationaler Zusammenarbeit bestehen darin, die richtigen Ansprechpartner zu finden und ein menschliches Netzwerk zu etablieren. Aus dieser Perspektive gesehen war der Workshop ein voller Erfolg. Durch die Veranstaltung konnten Teilnehmer aus beiden Ländern die wichtigen Vertreter auf dem Gebiet des Produktlinien-Engineering aus jedem Land sowie deren Schlüsselkompetenzen kennen lernen. Die Tatsache, dass derzeit zwei potenzielle Kooperationsprojekte in Betracht gezogen werden, spricht für diesen Erfolg.

Konsens bestand im Bezug auf die Notwendigkeit, diesen Workshop mit einer breiter gefächerten Agenda und mehr teilnehmenden Organisationen fortzusetzen. Der Bedarf an Fachkräften für Produktlinien-Engineering in Korea wächst rapide – nicht nur in software-orientierten Industriezweigen, sondern auch in der verarbeitenden Industrie wie Automobilbau, Stahlindustrie und Produktion von Mobiltelefonen. Als ersten Ausdruck dieses Engagements beschloss das Organisationskomitee, den 2. Workshop in Korea oder in Japan zu planen – mit erweitertem Programm, das hoffentlich noch mehr Teilnehmer aus der Industrie anziehen wird.

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





**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;  
 Michael Ochs;  
 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 zu messender Eigenschaften zu treffen, ist die Basis der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE.

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

Waren diese Fragen in der Vergangenheit eher Gegenstand von Mutmaßungen und rein qualitativen Schätzungen, so sollen sie im Rahmen von COMPAS quantitativ beantwortet und durch nachvollziehbare, 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.

**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 hoch motivierter 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.

**Ansprechpartner:**  
 Prof. Peter Liggesmeyer;  
 peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de

## 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



## 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 (Politecnico 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 LERO (The Irish Software Engineering Research Centre) 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
- Computer Science and Systems Engineering Program COPPE, Federal University of Rio de Janeiro  
<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 Manned Space Systems Corporation (JAMSS)  
[http://www.jaxa.jp/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/index_e.html)  
Japan
- 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
- Microsoft Research  
<http://research.microsoft.com>  
USA
- Mississippi State University  
<http://cse.msstate.edu>  
USA
- 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
- Northrop Grumman  
<http://www.northropgrumman.com>  
USA
- NRC Institute for Information Technology  
[http://iit-iti.nrc-cnrc.gc.ca/index\\_e.html](http://iit-iti.nrc-cnrc.gc.ca/index_e.html)  
Kanada
- Norwegian University of Technology & Science  
<http://www.idi.ntnu.no/english/>  
Norwegen
- NTT Data Corporation  
<http://www.nttdata.co.jp/en/index.html>  
Japan
- Osaka University  
<http://www.osaka-u.ac.jp/eng/>  
Japan
- SINTEF, Norway  
<http://www.sintef.no/>  
Norwegen
- SUN Microsystems  
<http://www.sun.com>  
USA

- Technische Universität Kaiserslautern  
<http://www.uni-kl.de/>  
Deutschland
- TU Wien  
<http://www.tuwien.ac.at/>  
Österreich
- Universidad Politécnica de Madrid  
<http://www.upm.es/>  
Spanien
- Universidad Politécnica de Valencia  
<http://www.upv.es/index-en.html>  
Spanien
- Universidade de São Paulo (USP)  
<http://www2.usp.br/ingles>  
Brasilien
- Università degli Studi di Roma »Tor Vergata«  
<http://www.uniroma2.it/>  
Italien
- University of Alberta  
<http://www.ualberta.ca/>  
Kanada
- University of Bari  
[http://www.uniba.it/index\\_n.php](http://www.uniba.it/index_n.php)  
Italien
- University of Calgary  
<http://www.ucalgary.ca/>  
Kanada
- University of Castilla-La Mancha  
<http://www.uclm.es/>  
Spanien
- University of Hawaii  
<http://www.ics.hawaii.edu/>  
USA
- University of Maryland, Baltimore County  
UMBC  
<http://www.umbc.edu/>  
USA
- University of Maryland at College Park  
<http://www.cs.umd.edu/>  
USA
- University of New South Wales  
<http://www.unsw.edu.au/>  
Australien
- University of Oslo  
<http://www.uio.no/english/>  
Norwegen
- University of Oulu  
<http://www.tol.oulu.fi/english/>  
Finnland
- University of Sheffield  
<http://www.usc.edu/>  
Großbritannien
- University of Southern California (USC)  
<http://www.usc.edu/>  
USA
- University of Strathclyde  
<http://www.cis.strath.ac.uk/>  
Schottland
- University of Technology Sydney  
<http://www.uts.edu.au/>  
Australien
- University Politecnico di Torino  
<http://www.polito.it/index.en.php>  
Italien
- 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)

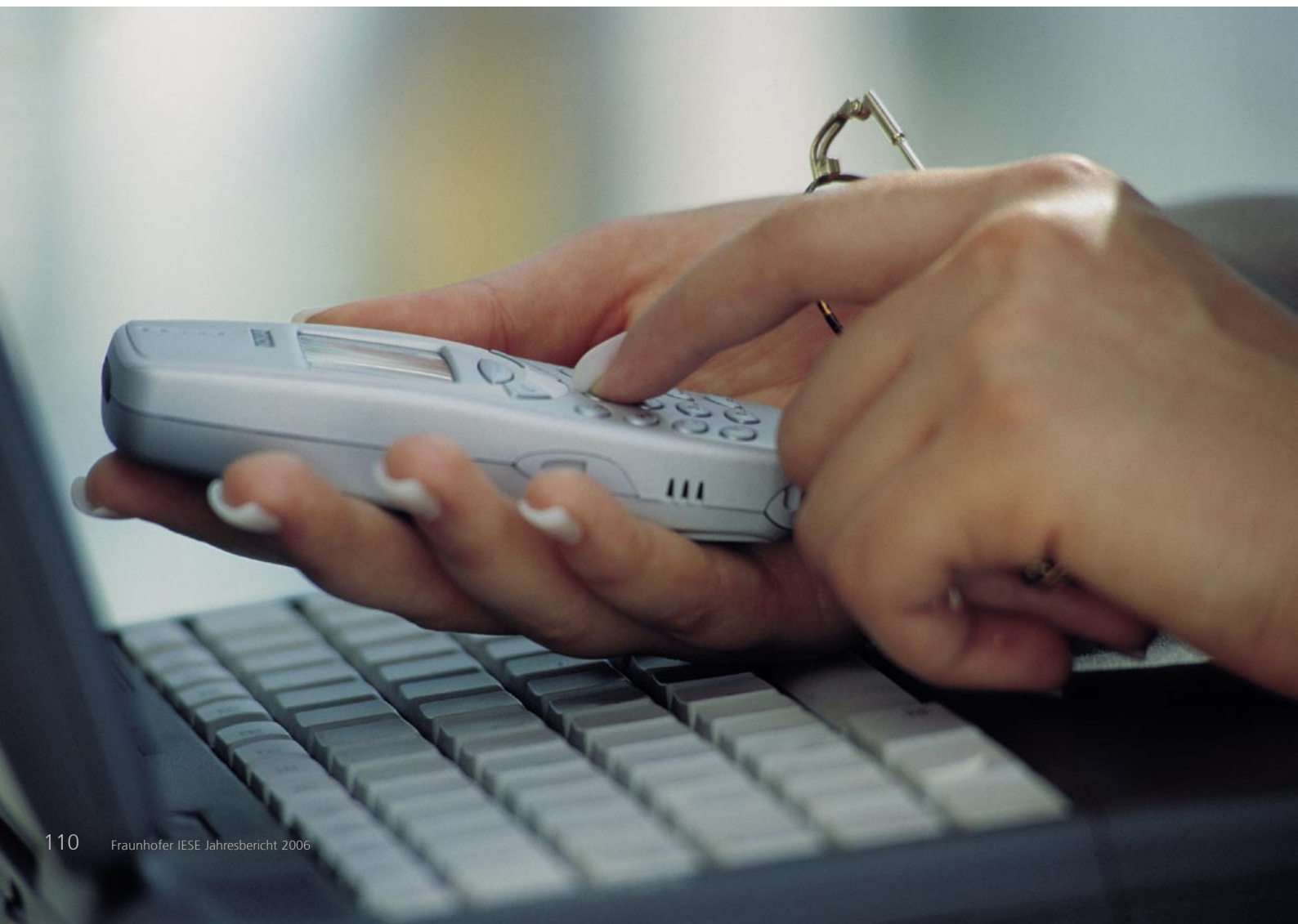
ISERN ist ein internationales Forschungsnetzwerk, das sich die Förderung des empirischen Software Engineering zum Ziel gesetzt hat. Grundlage ist hierbei die gemeinsame Erkenntnis, dass es für die Entwicklung von Software keine allgemeingültige Standardtechnologie geben kann. Im Gegenteil, Software muss unter Einsatz von entsprechend geeigneten Technologien entwickelt werden. Eignung bedeutet, dass die Technologien an 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 Entwicklungstechnologien in unterschiedlichen

Umgebungen, auf der Wiederholung von Experimenten über Umgebungen hinaus und auf der Entwicklung und dem Austausch von Methoden und Werkzeugen für den Bau von Modellen zum Experimentieren und Bewerten. Langfristig wird erwartet, dass eine solche Kooperation die Abstrahierung und Vereinheitlichung von 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.





Ihr Weg zu uns	112
Fraunhofer IESE Kontakte	114
Informationsservice	117

# 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:

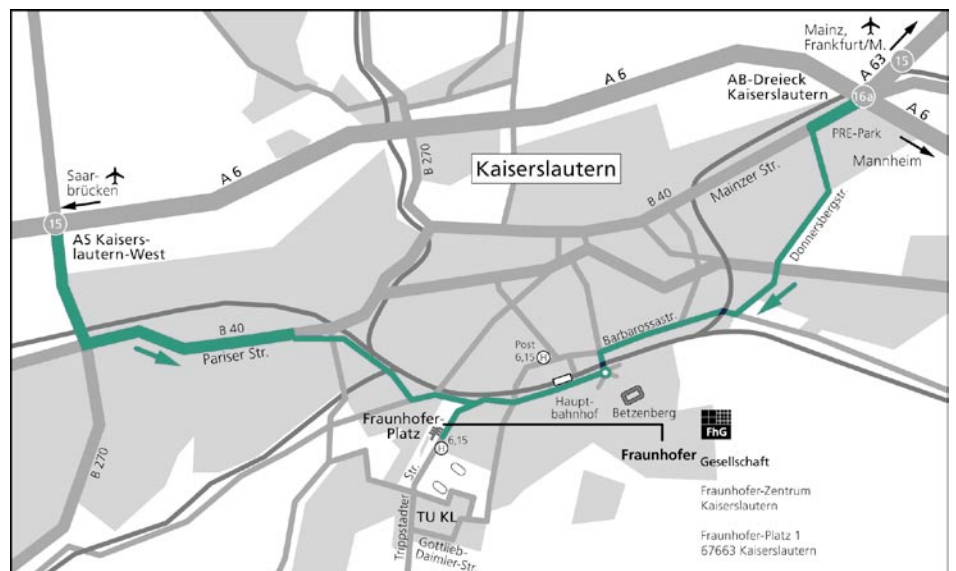
Da der Fraunhofer-Platz in den Datenbeständen vieler Navigationssysteme noch nicht verzeichnet sein dürfte, empfiehlt es sich, ersatzweise »Trippstadter Straße 125« als Fahrtziel anzugeben. Das Fraunhofer-Zentrum befindet sich direkt gegenüber.

### 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**

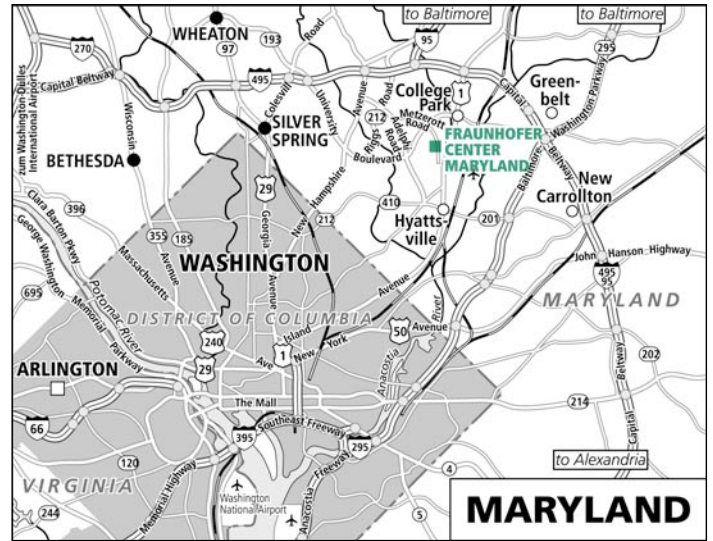
4321 Hartwick Road, Suite 500  
College Park, MD 20742-3290  
USA

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  
Kaufmännischer Leiter  
holger.westing@iese.fraunhofer.de



### Zentrale Funktionen

6000 Dr. Frank Seelisch  
Leiter Öffentlichkeitsarbeit  
und Assistent des geschäftsführenden  
Institutsleiters  
frank.seelisch@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



2272 Dr. Mario Trapp  
Komponenten-Engineering (CE)  
mario.trapp@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



2272 Security und **Safety** (SAS)  
Dr. Mario Trapp  
mario.trapp@iese.fraunhofer.de



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



1201 Prof. Frank Bomarius  
Weiterbildung und Training (EAT)  
frank.bomarius@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.de



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



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



2160 Petra Steffens  
Informationssysteme und **Öffentlicher Sektor**  
petra.steffens@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 2006 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Deutsch)
- Jahresbericht 2006 des Fraunhofer IESE, Druckversion (Englisch)
- Jahresbericht 2006 des Fraunhofer IESE, CD-ROM-Version (Deutsch + Englisch)
- Kurzfilme des Fraunhofer IESE DVD, Deutsch
- Kurzfilme des Fraunhofer IESE DVD, 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 2006 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:

Dr. Frank Seelisch  
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





  
**Table of Content**

<b>Network in Science and Industry</b>	<b>120</b>
Industrial Partners	120
National Research Partners	121
International Research Partners	122
International Software Engineering Research Network (ISERN)	123
Visitors Hosted	124
<b>Professional Contributions</b>	<b>125</b>
Lecturing Assignments	125
Editorial Boards	126
Committee Activities	126
Scientific and Technological Advisory Boards	129
Memberships in Industrial Advisory Boards	129
Participation in Delegations	129
Memberships in Professional Associations	130
Keynotes	130
Presentations	130
<b>Scientific Publications</b>	<b>135</b>
Books	135
Articles in Books	135
Articles in Journals	136
Contributions to Conference Proceedings	137
Fraunhofer IESE Reports	142
Dissertations	146
Diploma and Master Theses	147
Project and Bachelor Theses	148
<b>Awards</b>	<b>149</b>
Internal	149
External	149
Appointments and Honors	149

# Network in Science and Industry

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

- ABB Corporate Research Ltd., Baden-Dättwil, Switzerland
- actano GmbH, Munich
- ADACORE SARL, Paris, France
- Alcatel SEL AG, Stuttgart
- ALTEC Information and Communication Systems S.A., Athens, Greece
- andrena objects ag, Karlsruhe
- Artemis International GmbH, Munich
- ASTEC SP.Z O.O., Zielona Gora, Poland
- Atmos MedizinTechnik GmbH, Lenzkirch
- Audicon GmbH, Düsseldorf
- Audi Electronics Venture GmbH, Gaimersheim
- a3 systems GmbH, Zweibrücken
- Beecon GmbH, Karlsruhe
- BMW AG, Munich
- brainbot Technologies AG, Mainz
- Büren & Partner Software Design GbR, Nuremberg
- CC GmbH, Wiesbaden
- Cosmos Finanzservice GmbH, Saarbrücken
- Cybits Systems Security GmbH, Mainz
- DaimlerChrysler AG, Ulm
- DCON Software & Service AG, Kaiserslautern
- Delta Softwaretechnologie GmbH, Schmallingenberg
- Deutsche Telekom AG, Darmstadt
- Diamant Software GmbH & Co. KG, Bielefeld
- dynetic solutions, Kaiserslautern
- empolis knowledge management gmbh, Gütersloh
- EADS Defence & Secucity
- ESA European Space Agency, Darmstadt
- EUROCAT GmbH, Darmstadt
- EWM Hightec Welding GmbH, Mündersbach
- Freudenberg Anlagen und Werkzeugtechnik GmbH, Laudenbach
- FUJITSU Enabling Software Technology GmbH, Munich
- FUJITSU Laboratories of Europe Ltd., Hayes, Great Britain
- GEF-RIS AG, Leimen
- Giesecke & Devrient GmbH, Munich
- Greengate AG, Windeck
- Hitachi Ltd., Tokyo, Japan
- Hofmann Maschinen- und Anlagenbau GmbH, Worms-Rheindürkheim
- Hottinger Maschinenbau GmbH, Mannheim
- Human Solutions GmbH, Kaiserslautern
- IBS AG engineering consulting software, Hörh-Grenzhausen
- ICTeam Internet Consulting AG, Trier
- IHK Zetis GmbH, Kaiserslautern
- imbus AG, Möhrendorf
- Inos Automatisierungssoftware GmbH, Herrenberg
- Insiders GmbH, Kaiserslautern
- Intershop Communications AG, Jena
- John Deere, Zweibrücken
- Josef Witt GmbH, Weiden
- Jyvaskylan Yliopisto, Jyvaskyla, Finland
- Kapsch CarrierCom AG, Salzburg, Austria
- KEIPER GmbH & Co. KG, Kaiserslautern
- Kugler Maag + Comp. Ltd. & Co. KG, Kornwestheim
- KUKA Schweissanlagen GmbH, Augsburg
- LogControl GmbH, Pforzheim
- Lucent Technologies Network Systems GmbH, Nuremberg
- Lufthansa Systems AS GmbH, Norderstedt
- market maker Software AG, Kaiserslautern
- maxess systemhaus gmbh, Kaiserslautern
- Mbtech, Sindelfingen
- method park Software AG, Erlangen
- Microsoft Deutschland GmbH, Unterschleißheim
- Microtool GmbH, Berlin
- MID Enterprise Software Solutions GmbH, Nuremberg
- Mitsubishi Research Institute, Tokyo, Japan
- Motorola, Inc., Schaumburg, USA
- MPDV Mikrolab GmbH, Römerberg
- Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft AG, Munich
- NEC TOSHIBA Space Systems Ltd., Tokyo, Japan
- NewHyperG AG, Graz, Austria
- NIWA-WEB Solutions Niederacher & Wahler OEG, Vienna, Austria
- Nokia Corporation, Helsinki, Finland
- Pepite SA, Angleur, Belgium
- Polska Telefonía Cyfrowa SP. Z O.O., Watzawa, Poland
- proALPHA Software AG, Weilerbach
- PRO DV Software AG, Dortmund
- Psipenta Software Systems GmbH, Berlin
- OrgaTech Unternehmensberatung, Lünen
- Otwarty Rynek Elektroniczny S.A., Warsaw, Poland
- Polarion Software GmbH, Stuttgart
- QA Systems GmbH, Stuttgart
- Ricoh Company Ltd., Tokyo, Japan
- Robert-Bosch GmbH, Stuttgart
- Rodan Systems Spolka Akcyjna, Warsaw, Poland
- SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH, Karlsruhe
- SAP AG, Walldorf
- Schneider Electric GmbH, Seligenstadt
- Schraml GmbH, Vagen
- SHE Informationstechnologie AG, Ludwigshafen

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

- Siemens AG, Munich
- Siemens Information Systems Limited, Mumbai, India
- Siemens Medical Solutions Health Service AG, Erlangen
- Siemens VDO Automotive AG, Babenhausen
- SOFTEAM, Paris, France
- SOFTWIN S.R.L., Bukarest, Romania
- SPD Landesverband Rheinland-Pfalz, Mainz
- SQS Software Quality Systems AG, Cologne
- Steinbichler Optotechnik GmbH, Neubeuern
- SYSGO AG, Klein-Winternheim
- Teamtechnik, Freiberg
- Telekomunikacja Polska S.A., Warsaw, Poland
- Telenor ASA, Fornebu, Norway
- Testo AG, Lenzkirch
- T-Mobile International AG & Co KG, Bonn
- TNM Software GmbH, Neunkirchen
- T-Systems Business Services GmbH, Stuttgart
- T-Systems Enterprise Services GmbH, Kiel
- T-Systems Multimedia Solutions GmbH, Dresden
- Tynos, Bremen
- UAB Algoritmu Sistemai, Vilnius, Lithuania
- Valeo Schalter und Sensoren GmbH, Wemding
- Vision Tools GmbH, Waghäusel
- WIKON Kommunikationstechnik GmbH, Kaiserslautern
- ZEA Partners, Louvain-La-Neuve, Belgium
- 4soft GmbH, Munich

### National Research Partners

- Arbeitsgruppe Softwaretechnik, Universität Bremen (Software Engineering Research Group, University of Bremen), Bremen
- Berufsakademie Karlsruhe (University of Cooperative Education Karlsruhe), Karlsruhe
- 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 Electronical Engineering and Informatics, Muenster University of Applied Sciences), Münster
- Fachbereich Maschinenbau, Fachhochschule Kaiserslautern (Department of Mechanical Engineering, Kaiserslautern University of Applied Sciences), Kaiserslautern
- Fachbereich Physikalische Technik, Fachhochschule Münster (Institute for Physical Technology, Muenster University of Applied Sciences), Steinfurt
- 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
- Hamburger Informatik Technologie-Center e.V., Universität Hamburg (Computer Science Technology Center of Hamburg, University of Hamburg), Hamburg
- Hasso-Plattner-Institut für Software-systemtechnik, Universität Potsdam (Hasso-Plattner-Institute for Software Systems Engineering, University of Potsdam), Potsdam
- Hochschule der Medien (Stuttgart Media University), Stuttgart
- 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), Hanover
- Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme OFFIS e.V. (Oldenburg Research and Development Institute for Computer Science Tools and Systems), Oldenburg
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH Aachen University), Aachen
- 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 Karlsruhe (University of Karlsruhe), Karlsruhe
- Universität Koblenz-Landau (University of Koblenz-Landau), Landau
- 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
- Bournemouth University, Poole, United Kingdom
- Center for Empirically Based Software Engineering CeBase, Maryland, USA
- Concordia University, Quebec, Canada
- École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zurich, Switzerland
- Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgium
- Faculty of Informatics, University Dzemal Bijedic, Mostar, Bosnia Herzegovina
- Faculty of Information Technology, University of Akureyri, Akureyri, Iceland
- Helsinki University of Technology, Espoo, Finland
- Heriot-Watt University, Edinburgh, United Kingdom
- Information-technology Promotion Agency, Tokyo, Japan
- Infovide Spolka Akcyjna, Warsaw, Poland
- Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse, France
- Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokyo, Japan
- Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
- Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium
- Kyungpook National University, Daegu, Korea
- Laboratory for Software Engineering Decision Support, University of Calgary, Calgary, Canada
- Latvijas Universitātes Matēmatikas un Informatikas Instituts, Riga, Latvia
- National Centre for Scientific Research DEMOKRITOS, Athens, Greece
- National College of Ireland, Dublin, Ireland
- National ICT Australia (NICTA), Australian Technology Park, Eveleigh, Australia
- National University of Ireland, Galway, Ireland
- New Bulgarian University, Sofia, Bulgaria
- Open University, Milton Keynes, United Kingdom
- Polish Japanese Institute of Information Technology, Warsaw, Poland
- Politecnico di Milano, Milan, Italy
- Politechnika Warszawska, Warsaw, Poland
- SQI Software Quality Institute, Brisbane, Australia
- Swinburne University of Technology, Harthorn, Australia
- Tampere University of Technology (Pori), Pori, Finland
- Technical University of Vienna, Vienna, Austria
- Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands
- Universidad Nacional Autónoma de

- México, Mexico City, Mexico
- Universidad Rey Juan Carlos, Mostoles, Spain
- Universität für Bodenkultur Wien, Vienna, Austria
- Universiteit Maastricht, Maastricht, The Netherlands
- University of Innsbruck, Innsbruck, Austria
- University of Queensland, Brisbane, Australia
- Wirtschaftsuniversität Wien, Vienna, Austria

### International Software Engineering Research Network (ISERN)

- Blekinge Institute of Technology BTH, Sweden
- Computer Science and Systems Engineering Program COPPE, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil
- DaimlerChrysler Research Center, Germany
- Fraunhofer Center Maryland, USA
- Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Germany
- Helsinki University of Technology Software Business Laboratory, Finland
- Japan Manned Space Systems Corporation JAMSS, Japan
- Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Japan
- Lucent Technologies – Bell Laboratories, USA
- Lund University, Sweden
- Microsoft Research, USA
- Mississippi State University, USA
- Nara Institute of Science and Technology, Japan
- North Carolina State University, USA
- Northrop Grumman, USA
- NRC Institute for Information Technology, Canada
- Norwegian University of Technology and Science, Norway
- NTT Data Corporation, Japan
- Osaka University, Japan
- SINTEF, Norway
- SUN Microsystems, USA

- Universidad Politécnica de Madrid, Spain
- Universidad Politécnica de Valencia, 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 Politecnico di Torino, Italy
- University of Oulu, Finland
- University of Rome Tor Vergata, Italy
- University of São Paulo, Campus of São Carlos USP, Brazil
- University of Sheffield, United Kingdom
- University of Southern California, USA
- University of Strathclyde, United Kingdom
- University of Technology Sydney, Australia
- Vienna University of Technology, Austria
- VTT Electronics, Finland

## Visitors Hosted

Chinese Delegation; Yingtao Li, Vice President, Aidong Zhang, Director of R&D, Yue Chen, Director of Integrated Products, Pengwei Wang, Vice Director of Integrated Products, Tao Ma, Vice Director of R&D, Huawei Technologies Co., Ltd.; Jin Wang, Director of European Institute of Huawei Tech.; Xiaoding Han, Chief Representative of Fraunhofer Representative Office Beijing, Beijing, China, March 16

Minister Gernot Mittler, Ministry of Finance of Rhineland-Palatinate, Mainz, together with Social Democratic Party (SPD) City Council Parliamentary Party, Kaiserslautern, Germany, March 8

Toyota Delegation, Fukui Mitsuhiro, Group Manager IT&ITS, Kondo Hiroshi, Managing Director, Takenouchi Masao, General Manager, Toyota Motor Corporation; Tokyo, Japan  
Sugawara Takao, General Manager, Morita Hiroshi, Senior Project Manager, Toyota Motor Europe; Brussels, Belgium, March 7

Dr. Peter Freeman, Assistant Director, Larry Landweber, National Science Foundation for Computing and Information Science and Engineering, Arlington, Virginia, USA, March 6-7

Prof. Dr. Kyo Kang, Department of Computer Science and Engineering, Pohang University of Science and Technology POSTECH, Pohang, Kyongbuk, R. O. Korea (South), June 8-11

Prof. Dr. Ross Jeffery, School of Computer Science and Engineering, Sydney, Australia, June 26

Patricia Costa, Dr. Mikael Lindvall, Fraunhofer USA CESE, College Park, MD, USA, June

Salvador Trujillo, ONEKIN Research Group, University of the Basque Country, San Sebastian, Spain, July 7 - September 31

Gentzane Aldecoa Anton, Computing Department MGEP, Mondragon University, Mondragon, Spain, July 7 - September 31

Staatssekretär Prof. Dr. Siegfried Englert, Ministry of Economic Affairs, Transportation, Agriculture, and Vini-culture of Rhineland-Palatinate, Mainz, Germany, August 15

Kiyoshi Sakai, Corporate Executive Vice President, RICOH, Co. Ltd., Tokyo, Japan, August 27-28

Prof. Dr. Jesse Poore, University of Tennessee, Department of Computer Science, Knoxville, TN, USA, August - December

Eduardo Almeida, Reuse in Software Engineering (RiSE) Group, Recife Center for Advanced Studies and Systems (C.E.S.A.R.), Recife, Brazil, September 8

Elena Hernandez Ruiz, Computing Department MGEP, Mondragon University, Mondragon, Spain, September 2006 - May 2007

Karina Barreto Villela, University of Salvador (UNIFACS), Brazil, Fellowship from Alexander von Humboldt Foundation, October 2006 - October 2007

Junkkyo Fujieda, President and CEO, ReGIS Inc., Tokyo, Japan, October 27

Prof. Dr. Victor Basili, Fraunhofer USA CESE, University of Maryland, College Park, MD, USA, November 6-10

Christophe Piombo, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, École Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications, Toulouse, France, November 13-14

Masa Katahira, Tomomi Kawasaki, Yuko Miyamoto, Makoto Shizunaga, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), Tokyo, Japan, December 11-15

## Professional Contributions

### Lecturing Assignments

**Bomarius, B.:**

Lecture

Informatik 2 – Introduction to Digital Computers,

Department of Engineering, University of Applied Sciences Kaiserslautern, Summer 2006

Lecture

Informatik 4 – Computer Architecture, Department of Engineering, University of Applied Sciences Kaiserslautern, Summer 2006

Lecture

Informatik 1 – Introduction to Programming in C, Department of Engineering, University of Applied Sciences Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

Lecture

Informatik 3 – Object Orientation and C++, Department of Engineering, University of Applied Sciences Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

**Eschbach, R.:**

Lecture

Requirements Engineering, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Summer 2006

**Decker, B.:**

Lecture

Schreibwerkstatt, Computer Science Department, University of Applied Sciences Mannheim, Winter 2006/2007

**Dörr, J.:**

Lecture

Requirements Engineering, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Summer 2006

**Liggismeyer, P.:**

Lecture

Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2006/2007

Lecture

Grundlagen Software Engineering, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

**Münch, J.:**

Lecture

Process Modeling, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Summer 2006

**Muthig, D.:**

Lecture

Software Product Lines, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

**Rombach, D.:**

Lecture

Requirements Engineering, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Summer 2006

Lecture

Project Management and Quality Assurance, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

Lecture

Empirical Model Building & Methods, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

Proseminar

Virtuelle Büros der Zukunft, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2006/2007

**Trapp, M.:**

Lecture

Development of Embedded Systems, Computer Science Department, University of Kaiserslautern, Winter 2005/2006 and Winter 2006/2007

## 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

### Münch, J.:

Co-Guest Editor, Software Process Improvement and Practice Journal, John Wiley and Sons, 2006

Member, Editorial Board, e-Informatica, since 2006

### 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

### Ciolkowski, M.:

Co-Organizer, WSESE 2006, Amsterdam, The Netherlands, June 1

Member, Program Committee, Software Process & Product Improvement, EUROMICRO 2006, Dubrovnik, Croatia, August 28 - September 1

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

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

Member, Program Committee, Workshop on Peer Reviews in Agile Development, Beijing, China, October 26-28

### Decker, B.:

Member, Program Committee, SemWiki 2006, EWSC 2006, Budva, Montenegro, June 12

Member, Program Committee, STICA 2006, WETICE 2006, Manchester, United Kingdom, June 26-28

Program Chair, GWEM 07, WM 2007, Potsdam, Germany, March 28-30, 2007

Member, Program Committee, LSO 2007, WM 2007, Potsdam, Germany, March 28-30, 2007

### Denger, C.:

Member, DKE Normungsgremium, Sicherheit von medizinisch genutzten Geräten in der vernetzten Anwendung, Frankfurt, Germany, since 2006

Member, Program Committee, Euro-micro SEAA 2006, SPPI-Track, Cavtat/Dubrovnik, Croatia, August 28 - September 1

Member, Program Committee, ICSEA 2006, Tahiti, October 29 - November 3



**Grützner, I.:**

Member, Program Committee, LOKMOL 2006, EC-TEL 2006, Limon Hersonissou, Crete, Greece, October 2

**Jedlitschka, A.:**

External Reviewer, PSW/ProSim, ICSE 2006, Shanghai, China, May 20-28

Co-Chair, WSESE 2006, Amsterdam, The Netherlands, June 1

Member, Program Committee, ESELAW 2006, ISESE 2006, Rio de Janeiro, Brazil, September 13

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

Co-Organizer, WS-SENE 2006, Joensuu, Finland, October 11

Member, Program Committee, IEEE RE 2006, RE & Others, Minneapolis, USA, May 19-20, 2007

Member, Program Committee, QUATIC 2007, Lisbon, Portugal, September 12-14, 2007

Poster Chair, ESEM 2007, Madrid, Spain, September 20-21, 2007

**John, I.:**

Doctoral Symposium Chair, SPLC Doctoral Symposium, SPLC 2006, Baltimore, MD, USA, August 21-24

**Knodel, J.:**

Member, Program Committee, WCRE 2006, Benevento, Italy, October 23-27

**Kolb, R.:**

Member, Program Committee, SPLiT 2006, SPLC 2006, Baltimore, MD, USA, August 21

**Liggesmeyer, P.:**

Member, Program Committee, MOD-ELLIERUNG 2006, Innsbruck, Austria, March 21-24

Member, Program Committee, GI/ITG Workshop Non-Functional Properties of Embedded Systems, NFPES 2006, Nuremberg, Germany, March 27-29

Member, Program Committee, Software Engineering SE 2006, Leipzig, Germany, March 28-31

Member, Program Committee, Conquest 2006, Berlin, Germany, September 27-29

Member, Program Committee, Model-based Training MOTES 2006, Dresden, Germany, October 2-6

Member, Program Committee, Formale Ansätze zum Softwaretesten, GI-Jahrestagung, Dresden, Germany, October 2-6

**Münch, J.:**

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

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

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

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

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

Program Co-Chair and Member, Program Committee, PROFES 2006, Amsterdam, The Netherlands, June 12-14

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

Member, Program Committee, Software Process & Product Improvement, EUROMICRO 2006, Dubrovnik, Croatia, August 28 - September 1

Member, Program Committee, Workshop Vorgehensmodelle in der Praxis – Formalisierung und Anwendung, GI-Tagung Informatik 2006, October 5

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

Member, Program Committee, MetriKon 2006, Potsdam, Germany, November 2-3

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

Member, Program Committee, WI-VM 2007, Munich, Germany, April 12-13, 2007

Member, Program Committee, SMEF 2007, Rome, Italy, May 9-11, 2007

Member, Program Committee, ICSP 2007, Minneapolis, USA, May 19-20, 2007

Member, Program Committee, Experience Track, ICSE 2007, Minneapolis, USA, May 20-26, 2007

Member, Program Committee, and Co-Organizer, SEE 2007, Munich, Germany, June 4-6, 2007

Member, Program Committee, TIM 2006, IEEE WETICE 2007, Paris, France, June 18-19, 2007

Program Co-Chair and Member, Program Committee, PROFES 2007, Riga, Latvia, July 2-4, 2007

Member, Program Committee, Software Process & Product Improvement, EUROMICRO 2007, Lübeck, Germany, August 27-31, 2007

Member, Program Committee, ESEM 2007, Madrid, Spain, September 20-21, 2007

Member, Program Committee, Workshop "Vorgehensmodelle in der Praxis – Reife und Qualität", GI-Tagung Informatik 2007, Bremen, Germany, September 24-28, 2007

Member, Program Committee,  
EuroSPI 2007, Potsdam, Germany,  
September 26-28, 2007

Program Co-Chair and Member,  
Program Committee, ESEM 2008,  
Kaiserslautern, Germany,  
October 9-10, 2008

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

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

Workshop Co-Organizer, Variability  
Management, SPLC 2006, Baltimore,  
MD, USA, August 21

Member, Program Committee,  
SPLC 2006, Baltimore, MD, USA,  
August 21-25

Member, Program Committee,  
SAICSIT 2006, Cape Winelands, South  
Africa, September 6

Member, Program Committee,  
NetObjectDays 2006, Erfurt, Germany,  
September 18-21

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

Workshop Co-Organizer, 1st German-  
Korean Workshop on Software Product  
Lines, Seoul, South Korea, November 2

Member, Program Committee,  
WDBC 2006, Recife, Brazil,  
December 4-8

Member, Program Committee,  
VaMoS 2007, Limerick, Ireland,  
January 16-18, 2007

Member, Program Committee,  
MOMPES 2007, Braga, Portugal,  
March 31, 2007

Program Co-Chair, SPLC 2007, Kyoto,  
Japan, September 10-14, 2007

Member, Program Committee,  
QUATIC 2007, Lisbon, Portugal,  
September 13-15, 2007

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

Member, Program Committee,  
LSO&RE 2006, Hanover, Germany,  
March 27-28

Member, Program Committee,  
MRC2006, AAAI 2006, Boston, MA,  
USA, July 16-17

Member, Program Committee,  
FGWM 2006, LWA 2006, Hildesheim,  
Germany, October 9-13

Workshop Co-Organizer, MoRSe 2006,  
SET 2006, Warsaw, Poland, October 16

Member, Program Committee,  
WM 2007, Potsdam, Germany,  
March 28-30, 2007

Workshop Co-Organizer, GWEM2007,  
WM 2007, Potsdam, Germany, March  
28-30, 2007

Workshop Organizer, LSO 2007,  
WM 2007, Potsdam, Germany,  
March 28-30, 2007

#### **Ochs, M.:**

Member, Program Committee,  
ICCBSS 2007, Banff, USA,  
February 26 - March 2, 2007

Member, Program Committee,  
PROFES 2006, Amsterdam, The Nether-  
lands, June 1

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

Member, Program Committee,  
ProKW2007, WM 2007, Potsdam,  
Germany, March 28-30, 2007

Member, Program Committee,  
IWL 2006, I-KNOW2006, Graz, Austria,  
September 1

Workshop Organizer, LOKMOL 2006,  
EC-TEL 2006, Limon Hersonissou,  
Crete, Greece, October 2

#### **Rech, J.:**

Member, Program Committee, MoDSE  
2007, Amsterdam, The Netherlands,  
March 20, 2007

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

Member, Steering Committee,  
METRICS Conference Series,  
since 2002

Chair, Process Models Track,  
SQM 2006, Düsseldorf, Germany,  
May 10-12

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

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

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

#### **Trapp, S.:**

Workshop Organizer, Workshop Blen-  
ded Learning: the best mix for SMEs,  
EC-TEL 2006, Limon Hersonissou,  
Crete, Greece, October 1

## Scientific and Technological Advisory Boards

### Liggesmeyer, P.:

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

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

### Münch, J.:

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

### Rech, J.:

Speaker, GI Working Group on Architecture and Design Patterns, Germany, since 2006

### 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

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

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

Chairman, Fraunhofer ICT Group, Germany, since 2006

Member, Steering Committee, Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Germany, since 2000

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

Member, Board, SEI Process Achievement Award, USA, since 2003

Member, Committee, IEEE Harlan D. Mills Award, USA, since 2000

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

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

Member, European Council on Information Technology Governance and Strategy, Brussels, Belgium, since December 2006

Member, Advisory Board, KIST (Korea Institute of Science and Technology) Europe Forschungsgesellschaft mbH, Korea, since 2006

Member, Scientific Advisory Board, Public Systems GmbH, Germany, since 2006

Member, Scientific Advisory Board, NICTA (National Information and Communications Technologies Australia), Australia, since 2006

Member, Advisory Board, Projekt "Internet 2010" der Deutschen Messe AG, Hanover, Germany, since October 2006

## Memberships in Industrial Advisory Boards

### Münch, J.:

Member, Advisory Board, SASQIA / OrgaTech GmbH, Lünen, Germany, since 2006

### Rombach, D.:

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

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

## Participation in Delegations

### Forster, T.:

Member, Foundation of German-Korean Research Partnership, Seoul, Pohang, Korea, October 30 - November 3

## 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

ASQF e.V. – Arbeitskreis Software-Qualität in Franken

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.

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

OMG – Object Management Group

STI – Software Technologie Initiative e.V.

Tekom – Fachverband für technische Kommunikation und Dokumentation

## Keynotes

### Armbrust, O.:

“Das V-Modell XT – Hintergrund, Zielsetzung und Zukunft“, Seminar “Change Governance – V-Modell XT“, Serena und IT-Verlag, Bonn/Berlin, October 17-18

### Liggesmeyer P.:

“Software Quality Assurance: State of the Art and Trends“, Swiss Testing Day, Zurich, Switzerland, March 15

“Quality Attributes of Distribution Systems“, SAIG Conference, Braunschweig, Germany, May 18

“Software-Qualität: Theorie und Empirie, Standards und Konsens“, imbus QS-Tag, Nuremberg, Germany, November 11

### Münch, J.:

“Initiative Quality and Process Management“, WESoC 2006, Tokyo, Japan, Feb 24

### Becker, M.:

“Ambient Assisted Living, Multimedia, Information Technology and its Applications (MITA 2006)“, Dahlian, China, July 4-6

### Rombach, D.:

“Informationstechnologie Cluster in Kaiserslautern – Wissenschaftsstandort Kaiserslautern“, SPD-Stadtratsfraktion, Kaiserslautern, Germany, March 6

“Informationsgesellschaft braucht E-Government, Strategie-Lounge, Rheinland-Pfalz-Stand“, CeBIT 2006, Hanover, Germany, March 10

“Software Engineering Competence“, Tongmyong University, Busan, Korea, March 16

## Presentations

### Armbrust, O.:

“V-Modell XT quo vadis – Erfolgreiche Einführung u. Anwendung des V-Modell XT“, Panel Discussion, 2. Jahreskongress V-Modell XT, Munich, Germany, April 24

“Software Qualität messen“, Talk, Polyspace User-Tag 06, Bernried, Germany, June 1

“V-Bench“, Presentation, Statuskonferenz Forschungsoffensive Software Engineering 2006, BMBF, Leipzig, Germany, June 26-28

“Einführung u. Optimierung standardkomformer Entwicklungsprozesse“, Talk, MID insight 06, Frankfurt, Germany, November 15

### Bayer, J.:

“Methoden und Vorgehensweisen zur Entwicklung von Services und serviceorientierten Anwendungen“, Industry Seminar, ASG Industry Workshop, University of Koblenz, Koblenz, Germany, July 6

“Service-Orientierung – Konzepte, Architekturen und Anwendungen“, Industry Seminar, STI-Event, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, September 6

“Developing Services and – Services-oriented Applications“, Conference Tutorial, net.objectdays 2006, Erfurt, Germany, September 19

### Becker, M.:

“Approaching Ambient Intelligent Home Care Systems“, Conference Presentation, Pervasive Health 2006, ACM, IEEE EMB Society, Innsbruck, Austria, December 1

### Beletski, T.:

“Demonstration Project: Statistical Testing“, Demonstration, JEITA-Workshop, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, November 27-28

**Bella, F.:**

“Software Process Definition for Multi-organizational Development in the Aerospace Domain”, Paper Presentation, ICSSEA 2006, Paris, France, December 12

**Ciolkowski, M.:**

“Aggregation of Empirical Evidence”, Talk, ISERN Annual Meeting 2006, Rio de Janeiro, Brazil, September 18

**Decker, B.:**

“Workshop Wissensmanagement-Potentiale”, Industry Seminar, MPDV Mikrolab, Mosbach, Germany, November 20

**Domis, D. J.:**

“Physical Domain Model for the Developments of Dependable Embedded Systems”, Presentation, SAE-Seminar, IASTED, Dallas, USA, November 13-15

**Dörr, J.:**

“Bausteinartige Prozessverbesserung als Schlüssel für erfolgreiches Anforderungsmanagement in KMUs”, Talk, GI Fachgruppentreffen RE, Gesellschaft für Informatik, Munich, Germany, November 23

“Anforderungsprozessverbesserung: 3 Gründe für das Scheitern und Maßnahmen”, Talk, SQS, SQM 2006, Düsseldorf, Germany, May 12

**Dörr, J.; Kerkow, D.; Landmann, D.:** “Creativity”, Workshop, Reconf 2006, Hood GmbH, Munich, Germany, March 6

**Elberzhager, F.:**

“Software Testing”, Seminar, Berghof Automationstechnik GmbH, Eningen, Germany, Quarter 2

**Eschbach, R.:**

“Demonstration Project: Statistical Testing”, Demonstration, JEITA-Workshop, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, November 27-28

“Sequence-Based Specification extended with String Rewriting”, Workshop, SQRL Day 2006, UTK, Knoxville, TN, USA, December 7

**Forster, T.:**

“Tool Support for Product Line Engineering”, Workshop, 1<sup>st</sup> German-Korean Workshop on Software Product Lines, Sogang University, Seoul, Korea, November 2

**Förster, M.:**

“Increased efficiency in the quantitative evaluation of state/event fault trees”, Conference Presentation, INCOM 2006, IFAC, Saint-Etienne, France, May 17-19

**Ganesan, D.:**

“Starting a Software Product Line by Reengineering a Set of Existing Product Variants”, Conference Presentation, SAE 2006, Detroit, USA, April 6

“Assessing Merge Potential of Existing Engine Control Systems into a Product Line”, Conference Workshop, ICSE-SEAS 2006, Shanghai, China, May 23

“Goal-Oriented Performance Analysis of Reusable Software Components”, Conference Presentation, ICSR 2006, Torino, Italy, June 12-15

“Predicting Return-on-Investment for Product Line Generations”, Conference Presentation, SPLC 2006, Baltimore, MD, USA, August 21-24

“Defining a Strategy to Introduce a Software Product Line Using Existing Embedded Systems”, Conference Presentation, EMSOFT 2006, Seoul, Korea, October 22-25

“Discovering Organizational Aspects from the Source Code History Log during the Product Line Planning Phase – A Case Study”, Conference Presentation, WCRE 2006, Benevento, Italy, October 23-27

“Combining Reverse Engineering Techniques for Product Lines”, Conference Workshop, WCRE PCODA 2006, Benevento, Italy, October 24

**Grützner, I.:**

“Blended Learning – Benutzerorientierte systematische Entwicklung, Durchführung und Qualitätssicherung”, Kolloquium, Angewandte Informatik, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany, January 20

“Systematische Entwicklung von Medien zur Benutzerunterstützung und -schulung mit einem XML basierten Single-Source-Ansatz”, Presentation, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2006, University of Passau, Passau, Germany, February 21

“Einführung neuer Technologien in der Verwaltung mit Unterstützung von Lern-Software”, Talk, 7. Kongress “Neue Verwaltung” mit Fachmesse, dbb Akademie, Leipzig, Germany, May 31

“Einführung in die Lernsoftware-Entwicklung mit IntView”, Lehrveranstaltung, Berufsakademie, Karlsruhe, Germany, November 22

**Grützner, I; Thomas, L.; Steinbach-Nordmann S.:**

“Building re-configurable multilingual training media”, Virtual Presentation, 4th International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education, University of Sevilla, Sevilla, Spain, November 22-25

**Guo, Z.:**

“Test and Inspection”, Workshop, PolySpace Workshop, PolySpace Technologies, Munich, Germany, September 19-21

**Hamann, D.:**

“Level 5 Überblick”, Invited Talk, IT-Refresher, T-Mobile, Bonn, Germany, May 12

**Jedlitschka, A.:**

“The ISERN Experience Factory”, Talk, ISERN Annual Meeting 2006, Rio de Janeiro, Brazil, September 18-19

“Experimentation and Decision Making in Software Engineering: How they are related?”, Chair, ISERN Annual Meeting 2006, Rio de Janeiro, Brazil, September 18-19

“The Virtual Software Engineering Competence Network software-kompetenz.de”, Talk, WS-SENE 2006, Joensuu, Finland, October 11

**John, I.:**

“A Practical Guide to Product Line Scoping”, Conference Presentation, SPLC 2006, SEI, Baltimore, USA, August 21-24

**Kalmar, R.; Ochs, M.; Trendowicz, A.:**

“Goal-oriented Software Measurement”, Tutorial, Ludwigsburg, Germany, November 15-16

**Keuler, T.:**

“Supporting Architectural Design by Early Aspects Identification”, Conference Workshop, AOSD 2006, University of Bonn, Bonn, Germany, March 21-23

**Kleinberger, T.:**

“Notfallunterstützung für ältere Personen mit Ambient Intelligence”, Heidelberg Innovationsforum, Heidelberg, Germany, May 8-9

**Knodel, J.:**

“Static Evaluation of Software Architectures”, Conference Presentation, CSMR 2006, Università degli Studi di Bari, Bari, Italy, March 24

“SAVE – ein Werkzeug zum Verstehen von Software Architekturen”, Industry Seminar, STI-Event, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, April 6

“Case Studies of Static Software Architecture Evaluations”, Workshop, 8. Workshop Software-Reengineering, GI-Fachgruppe Software-Reengineering SRE, Bad Honnef, Germany, May 5

“ArQuE – Architecture-centric Quality Engineering”, Poster Presentation, Statuskonferenz Forschungsoffensive Software Engineering 2006, BMBF, Leipzig, Germany, June 28

“Understanding Software Architectures by Visualization – An Experiment with Graphical Elements”, Conference Presentation, WCRE 2006, Research Centre on Software Technology RCoST, Benevento, Italy, October 25

**Kohler, K.:**

“Qualitätsverbesserung durch frühzeitige Integration von Software Engineering und Usability Engineering”, Industry Seminar, Vehicle Interaction Summit III, Fraunhofer IAO, Stuttgart, Germany, May 17

“FUN: Fun of Use für Geschäftsanwendungen”, Presentation, Statuskonferenz Forschungsoffensive Software Engineering 2006, BMBF, Leipzig, Germany, June 28

“Software-Ergonomie: Das A und O in der Arbeitswelt von Morgen?”, Industry Seminar, Innovatives Management 2006. Ziele – Chancen – Perspektiven, Mach AG, Lübeck, Germany, September 14

**Kolb, R.:**

“Goal-Oriented Performance Analysis of Reusable Software Components”, Conference Presentation, ICSR 2006, Torino, Italy, June 12-15

“Making Testing Product Lines More Efficient by Improving the Testability of Product Line Architectures”, Conference Workshop, ROSATEA 2006, Portland, ME, USA, July 17

“Experiences with Product Line Development of Embedded Systems at Testo AG”, Conference Presentation, SPLC 2006, Baltimore, MD, USA, August 21-24

“Measuring and Analyzing the Performance of Reusable Software Components for Embedded Systems”, Conference Presentation, QA&TEST 2006, Bilbao, Spain, October 18-20

**Lee, J.:**

“PL Research Projects”, Workshop, 1<sup>st</sup> German-Korean Workshop on Software Product Lines, Sogang University, Seoul, Korea, November 2

“Re-engineering a Credit Card Authorization System for Maintainability and Reusability of Components – A Case Study”, Conference Presentation, ICSR 2006, Torino, Italy, June 12-15

“A Feature-Oriented Approach to Developing Dynamically Reconfigurable Products in Product Line Engineering”, Conference Presentation, SPLC 2006, Baltimore, MD, USA, August 21-24

**Lehner, T.:**

“Service-Orientierung – Konzepte, Architekturen und Anwendungen”, Industry Seminar, STI-Event, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, September 6

**Münch, J.:**

“Towards a Software Engineering Platform for Euromediti”, Talk, Kick-Off Meeting, Mediterranean Institute of Technology and Innovation, Valetta, Malta, January 14

“Process Evolution Support by Rationale: An Empirical Investigation of Process Changes”, Paper Presentation, PSPW/ProSim 2006, Shanghai, China, May 21

“Effective Data Interpretation”, Invited Talk, Intl. Workshop on Empirical Software Engineering, Seminar 06262, Schloss Dagstuhl, Wadern, Germany, June 28

“Integrated Vehicle and Process Lines”, Talk, 2nd Workshop on Producibility Commercial Vehicle Cluster, DaimlerChrysler AG, Wörth, Germany, July 18

“Advancing Software Measurement Practices to Effectively Meet The Corporate Goals of JAXA”, Talk, WOCS 2006, JAXA, Tokyo, Japan, November 15

**Naab, M.:**

“Static Architecture Evaluation of Open Source Reuse Candidates”, Conference Presentation, net.objectdays 2006, Erfurt, Germany, September 18-20

**Nick, M.:**

“Reducing the Case Acquisition and Maintenance Bottleneck with User-Feedback-Driven Case Base Maintenance”, 19th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference FLAIRS 2006, Melbourne, USA, May 11

“Enabling Application-Context-based Reasoning for Non-Context-based Reasoners using Flat Representations”, Workshop Presentation, Workshop on Context Representation and Reasoning CRR 2006, Riva del Garda, Italy, August 29

“Integration von Qualitätsdaten für Produktionsanlagen Workshop on Knowledge Management”, GI-Fachgruppentreffen Wissensmanagement FGWM 2006, Hildesheim, Germany, October 9

“Scenarios, Representation, and Usage Issues for Software Case-oriented Comprehensive Reuse”, First International Workshop on Model Reuse Strategies MoRSe 2006, Warsaw, Poland, October 17

**Ocampo, A.:**

“Characterization of Semantic Grid Engineering”, Workshop Presentation, Workshop on Future Research Challenges for Software and Services FRCSS 2006, European Association of Software Science and Technology EASST, Vienna, Austria, April 2

“A Systematic Approach for Developing Process-Based Software Product Lines”, Conference Presentation, 7th International Conference on Product Focused Software Process Improvement PROFES 2006, Amsterdam, The Netherlands, June 13

**Patzke, T.:**

“Modeling Aml Systems With Kobra”, Presentation, Aml Joint Task 2 Meeting, Aml Meeting, Budapest, Hungary, April 22-26

**Peine, H.:**

“Security measures across the software development process”, Inhouse Seminar, Fraunhofer CESE, College Park, MD, USA, March 16

“Faustregeln zur Entwicklung sicherer Software”, Conference Tutorial, Software Engineering 2006, GI, Leipzig, Germany, March 28

“Secure Software Engineering for Ambient Intelligence Systems”, Inhouse Seminar, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, April 5

“SecFlow: Automatische Ermittlung sicherheitskritischer Datenflüsse in Quellcode”, Conference Presentation, Statuskonferenz Forschungsoffensive Software Engineering 2006, BMBF, Leipzig, Germany, June 28

“Sicherheit von Webanwendungen”, Online-Seminar, Mitarbeiter-Weiterbildungsprogramm, Fraunhofer-Gesellschaft, Germany, September 20-21, and November 8-9

“Opportunities to Introduce Security into a Software Development Process”, Industry Seminar, One Access S.A., Paris, France, December 1

“Sichere Konfiguration von Apache und PHP”, Online-Seminar, Mitarbeiter-Weiterbildungsprogramm, Fraunhofer-Gesellschaft, Germany, December 11

**Ras, E.:**

“Workplace Learning in Software Engineering Reuse”, Presentation, i-KNOW 2006, Graz, Austria, September 6-9

**Rech, J.:**

“Präsentation des Arbeitskreises Architektur- und Entwurfsmuster AKAEM”, Gründungstreffen der GI-Fachgruppe Softwarearchitektur, University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany, October 12-13

**Robinson-Mallett, C.:**

“State Identification and Verification using a Model Checker”, Conference Presentation, SE 2006, GI, Leipzig, Germany, March 28

“rantest: Risikobasiertes Testen nicht-funktionaler Qualitätseigenschaften”, Conference Presentation, Software Engineering 2006, GI, Leipzig, Germany, March 28

“Grundlagen des systematischen Software Tests”, Industry Seminar, STI Abendseminar, STI, Kaiserslautern, Germany, May 11, and October 18

“Achieving Communication Coverage in Testing”, Scientific Workshop, A-MOST 2006, ACM, Raleigh, NC, USA, November 5

“D-MINT: Deployment of Testing in the Industrial Scale”, Workshop, SQRL Day 2006, UTK, Knoxville, TN, USA, December 8

“Model-Based Testing of Distributed Systems”, Workshop, SQRL Day 2006, UTK, Knoxville, TN, USA, December 9

**Rombach, D.:**

“Software Engineering Innovations”, Invited Talk, DaimlerChrysler AG, Stuttgart, Germany, February

“eGovernment-Strategien und ihre Umsetzung”, Panel Discussion, Strategie Lounge, Rheinland-Pfalz-Stand, CeBIT 2006, Hanover, Germany, March 10

“Das Auto der Zukunft – von A(irbag) bis Z(ylinder)”, Panel Discussion, Branchenforum “auto connect”, Mainz, Germany, March 21

“Industrial Impact through Education”, Panel Discussion, CSEE, 19th Conference on Software Engineering Education and Training, Turtle Bay Resort, Hawaii, USA, April 19-21

“E-Government als Service für die neuen Wertschöpfungsketten der Wirtschaft e-Government”, Invited Talk, e-Government Klausur, Potsdam, Germany, May 4

“Neue Technologien für eine neue Verwaltung, Wirtschaftliches eGovernment kooperativ gestalten”, Panel Discussion, 7. Kongress mit Fachmesse “Neue Verwaltung”, dbb akademie, Leipzig, Germany, May 30-31

“The Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering”, Invited Talk, 4. Treffen der ehemaligen Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, July 7

“Software-Produktlinien: Ein ingenieurmäßiger Ansatz für die Entwicklung von Software”, Colloquium, University of Karlsruhe (TH), Department of Information Systems, Karlsruhe, Germany, May 14

“Demand-Driven E-Government”, Invited Talk, NICTA Distinguished Lecture Series, NICTA, Canberra, Australia, September 14

“Notfallmedizin als Forschungspartner am IT-Standort Kaiserslautern”, Invited Talk, Westpfalz-Klinikum Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany, November 9

#### **Schwarz, R.:**

“Security Requirements in the Context of Aml Systems”, Presentation, SWAMI Conference, SWAMI Project, IST FP6, Brussels, Belgium, March 21-22

“Secure Software Engineering with a view on Aml software”, Research Seminar, BelAml Seminar, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, Germany, April 5

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

“eGovernment mit Mehrwert für Wirtschaft und Verwaltung – Projektbeispiele aus Rheinland-Pfalz”, Presentation, 4. Sitzung der Projektgruppe 2 “Informations- und Kommunikationstechnik” des Technologiebeirates Rheinland-Pfalz, Mainz, Germany, March 2

“Das Fraunhofer eGovernment Zentrum: eGovernment – von der Forschung in die Praxis”, Panel Discussion, Strategie Lounge, Rheinland-Pfalz-Stand, CeBIT 2006, Hanover, Germany, March 9.

“Bestimmung von eGovernment-Potenzialen in der Wirtschaft”, Presentation, CeBIT 2006, Hanover, Germany, March 13

“FLOrlp - Flächeninformationen Online für Landwirte und Verwaltung: Der Weg zur akzeptierten Lösung”, Presentation, 7. Kongress mit Fachmesse “Neue Verwaltung”, dbb akademie, Leipzig, Germany, May 30

“Die Wirtschaft im Fokus: Bestimmung von eGovernment-Potenzialen in Unternehmen”, Presentation, 7. Kongress mit Fachmesse “Neue Verwaltung”, dbb akademie, Leipzig, Germany, May 31

**Steffens, P., Marx, R.** (Ministry of the Interior und for Sports of Rheinland-Pfalz):

“Bestimmung von eGovernment-Potenzialen in Verwaltung und Wirtschaft – Vorgehensweise und Lösungsansätze”, Presentation, Best Practice Forum, 10. Fachmesse und Kongress Moderner Staat, Berlin, Germany, November 28

#### **Steinbach-Nordmann, S.:**

“Applying Blended Learning in an Industrial Concept – An Experience Report”, Workshop Presentation, First European Conference on Technology Enhanced Learning EC-TEL’06, Limon Hersonissou, Crete, Greece, October 1

#### **Thomas, L.:**

“Coaching Professional Software Developers – An Experience Report”, Conference Presentation, 19th Conference on Software Engineering Education and Training CSEE&T 2006, Hawaii, USA, April 19-21

“Eight Years of Delivering Professional Education and Training for Software Engineering at Fraunhofer IESE: An Experience Report”, Conference Presentation, 19th Conference on Software Engineering Education and Training CSEE&T 2006, Hawaii, USA, April 19-21

“Wiederverwendungsorientiertes Content Authoring nach dem Single-Source Prinzip”, Conference Presentation, DELFI 2006, Fachgruppe e-Learning der Gesellschaft für Informatik, Darmstadt, Germany, September 17-20

“Regionale Netzwerke als Möglichkeit des Interorganisationalen Wissens- und Erfahrungsaustauschs”, Workshop Presentation, Informatik 2006, Dresden, Germany, October 5

“Software Benutzerdokumentation mit DocBook – Teil 2: XSLT”, Industry Seminar, T-Com, Darmstadt, Germany, October 17-18

#### **Trapp, M.:**

“Dynamische Adaption für die Entwicklung verlässlicher Softwaresysteme im Automobil”, Presentation, Entwicklerforum Kfz-Elektronik, Design & Elektronik, Ludwigsburg, Germany, May 16

#### **Trapp, S.:**

“Blended Learning Concepts – a Short Overview”, Workshop Presentation, First European Conference on Technology Enhanced Learning EC-TEL’06, Limon Hersonissou, Crete, Greece, October 1

#### **Trendowicz, A.:**

“CoBRA – Cost Estimation, Benchmarking and Risk Analysis. The Method Overview”, Talk, WESoC 2006, Tokyo, Japan, February 23-27

“Software Cost Estimation Methods. An Overview”, Talk, WESoC 2006, Tokyo, Japan, February 23-27

“Development of a Hybrid Cost Estimation Model in an Iterative Manner”, Paper Presentation, ICSE 2006, Shanghai, China, May 20-28

#### **Zeckzer, D.:**

“Towards Empirically Validated Software Architecture Visualization”, Poster Presentation, SoftVis 2006, ACM Symposium, Brighthelm, UK, September 4-5



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

### Books

**Münch, J.;** Vierimaa, M. (eds.):  
7th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Profes 2006, Proceedings.  
Berlin, Springer-Verlag, 2006  
(Lecture Notes in Computer Science 4034)

**Schwenkler, T.:**  
Sicheres Netzwerkmanagement:  
Konzepte, Protokolle, Tools.  
Berlin, Springer-Verlag, 2006  
(x.systems.press)

Smialek, M.; **Nick, M.;** Kalnins, A.;  
Pooley, R.; Falb, J. (eds.):  
Model Reuse Strategies. Can requirements drive reuse of software models?,  
First International Workshop MoRSe  
2006, Proceedings.  
Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006

### Articles in Books

Atkinson, C.; **Bunse, C.;** Kamsties, E.;  
Zettel, J.:  
Principles of UML-Based Component Modeling.  
In: de Cesare, S. (ed.), et al.:  
Development of Component-Based Information Systems.  
Armonk, M. E. Sharpe, 2006, pp. 70-85  
(Advances in Management Information Systems Vol. 2)

**Bayer, J.;** Gerard, S.; Haugen, O.;  
Mansell, J.; Møller-Pedersen, B.;  
Oldevik, J.; Tessier, P.; Thibault, J.-P.;  
Widen, T.:  
Consolidated Product Line Variability Modeling.  
In: Käkölä, T. (ed.), et al.:  
Software Product Lines. Research Issues in Engineering and Management.  
Berlin, Springer-Verlag, 2006,  
pp. 195-241

**Bella, F.;** Forchino, F.; Kalaoja, J.;  
**Münch, J.;** **Ocampo, A.;**  
Negro Ponzi, M.; Torchiano, M.:  
Pilot Projects.  
In: Morisio, M. (ed.), et al.:  
Developing Services for the Wireless Internet.  
New York, Springer-Verlag, 2006,  
pp. 131-156

**Bella, F.;** Ihme, T.; Kalaoja, J.; Kallio, P.;  
Negro Ponzi, M.; **Ocampo, A.;**  
Tikkala, A.; Torchiano, M.:  
WISE Experience Pearls.  
In: Morisio, M. (ed.), et al.:  
Developing Services for the Wireless Internet.  
New York, Springer-Verlag, 2006,  
pp. 100-13

**Heidrich, J.;** **Münch, J.;** **Riddle, W. E.;**  
**Rombach, H. D.:**  
People-oriented Capture, Display, and Use of Process Information.  
In: Acuña, S. T. (ed.), et al.:  
New Trends in Software Process Modeling.  
Singapore, World Scientific, 2006,  
pp. 121-179  
(Series on Software Engineering and Knowledge Engineering 18)

**John, I.:**  
Capturing Product Line Information from Legacy User Documentation.  
In: Käkölä, T. (ed.), et al.:  
Software Product Lines. Research Issues in Engineering and Management.  
Berlin, Springer-Verlag, 2006,  
pp. 127-159

**Knodel, J.;** **Muthig, D.:**  
The Role of Rationale in the Design of Product Line Architectures – A Case Study from Industry.  
In: Dutoit, A. H. (ed.), et al.:  
Rationale Management in Software Engineering.  
Berlin, Springer-Verlag, 2006,  
pp. 297-312

**Kolb, R.;** **Muthig, D.:**  
Techniques and Strategies for Testing Component-Based Software and Product Lines.  
In: de Cesare, S. (ed.), et al.:  
Development of Component-Based Information Systems.  
Armonk, M. E. Sharpe, 2006,  
pp. 123-139  
(Advances in Management Information Systems Vol. 2)

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

**Liggesmeyer, P.; Rombach, H. D.:**

Software Engineering.

In: Bullinger, H.-J. (ed.):

Technologieführer. Grundlagen – Anwendungen – Trends.

Berlin, Springer Verlag, 2007, pp. 166-169

**Ocampo, A.; Bella, F.; Münch, J.:**

Software Development Processes.

In: Morisio, M. (ed.), et al.:

Developing Services for the Wireless Internet.

New York, Springer-Verlag, 2006, pp. 9-32

**Rombach, H. D.; Steffens, P.:**

Die Wirtschaft im Fokus. Nutzen- und branchenorientiertes eGovernment in Rheinland-Pfalz.

In: Jahrbuch Monitoring eGovernment & Verwaltungsmodernisierung Deutschland 2006 / 2007

Berlin, Wegweiser, 2006, pp. 118-119

## Articles in Journals

Auer, M.; **Trendowicz, A.**; Graser, B.; Haunschmid, E.; Biffel, S.:

Optimal Project Feature Weights in Analogy-Based Cost Estimation: Improvement and Limitations.

In: IEEE Transactions on Software Engineering 32 (2006), 2, pp. 83-92

**Bomarius, F.; Becker, M.; Kleinberger, T.:**

Embedded Intelligence for Ambient Assisted Living.

In: ERCIM NEWS (2006), 67, pp. 19-20

Broy, M.; Jarke, M.; Nagl, M.;

**Rombach, H. D.:**

Manifest: Strategische Bedeutung des Software Engineering in Deutschland.

In: Informatik Spektrum 29 (2006), 3, pp. 210-221

**Bunse, C.:**

Using patterns for the refinement and translation of UML models: A controlled experiment.

In: Empirical Software Engineering 11 (2006), 2, pp. 227-267

**Denger, C.:**

Software-Qualität frühzeitig sicherstellen.

In: Medizintechnik 126 (2006), 4, pp. 129-135

**Dörr, J.; Kerkow, D.; Koenig, T.;**

**Olsson, T.:**

Qualität in Software und Systemen: Ein praxiserprobter Ansatz zur Erhebung und Spezifikation von Nichtfunktionalen Anforderungen – und was kommt jetzt?

In: Softwaretechnik-Trends 26 (2006), 1, pp. 3-4

Falessi, D.; **Becker, M.**; Cantone, G.:

Design Decision Rationale: Experiences and Steps Ahead Towards Systematic Use.

In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 31 (2006), 5, 8 pp.

**Kerkow, D.; Schmettow, M.:**

Neugestaltung eines städtischen Internet-Portals.

In: Der Städtetag (2006), 1, pp. 35-37

**Knodel, J.; Lindvall, M.; Muthig, D.; Naab, M.:**

Case Studies of Static Software Architecture Evaluations.

In: Softwaretechnik-Trends 26 (2006), 2, pp. 95-96

**Kolb, R.; Muthig, D.; Patzke, T.;**

Yamauchi, K.:

Refactoring a legacy component for reuse in a software product line: a case study.

In: Journal of Software Maintenance and Evolution Research and Practice 18 (2006), 2, pp. 109-132

**Lee, J.; Muthig, D.:**

Feature-Oriented Variability Management in Product Line Engineering: Implementing feature-oriented variability modeling throughout the life cycle.

In: Communications of the ACM 49 (2006), 12, pp. 55-59

**Peine, H.:**

Websicherheitswerkzeuge auf dem Prüfstand.

In: ix Magazin für professionelle Informationstechnik (2006), 10, pp. 62-68

**Robinson-Mallett, C.; Liggesmeyer, P.;**

Mücke, T.; Goltz, U.:

Extended state identification and verification using a model checker.

In: Information and Software Technology 48 (2006), 10, pp. 981-992

**Schmid, K.:**

A Study on Creativity in Requirements Engineering.

In: Softwaretechnik-Trends 26 (2006), 1, pp. 20-21

**Trendowicz, A.; Heidrich, J.;**

**Münch, J.;** Ishigai, Y.; Yokoyama, K.; Kikuchi, N.:

Development of a Hybrid Cost Estimation Model in an Iterative Manner.

In: SEC journal (2006), 7, pp. 10-21

**Contributions to Conference Proceedings**

Althoff, K.-D.; **Decker, B.;** Hanft, A.; Mänz, J.; Newo, R.; **Nick, M.;** **Rech, J.;** Schaaf, M.:

Intelligent Information Systems for Knowledge Work(ers).

In: Perner, P. (ed.):

Advances in Data Mining. Applications in Medicine, Web Mining, Marketing, Image and Signal Mining. 6th Industrial Conference on Data Mining, ICDM 2006, Proceedings.

Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 539-547

(Lecture Notes in Artificial Intelligence, Subseries of Lecture Notes in Computer Science 4065)

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

Characterization of Semantic Grid Engineering.

In: Margaria, T. (ed.), et al.:

Workshop on Future Research Challenges for Software and Services, FRCSS 2006.

Vienna, 2006, pp. 112-124

**Bayer, J.; Kose, M.; Ocampo, A.:**

Improving the Development of e-Business Systems by Introducing Process-Based Software Product Lines.

In: **Münch, J. (ed.)**, et al.:

7th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Profes 2006, Proceedings.

Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 348-361

(Lecture Notes in Computer Science 4034)

**Bayer, J.; Muthig, D.:**

A View-Based Approach for Improving Software Documentation Practices.

In: IEEE Computer Society:

13th IEEE International Conference and Workshop on the Engineering of Computer-Based Systems, ECBS 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 269-278

**Becker, M.;** Werkman, E.;

**Anastasopoulos, M.;** **Kleinberger, T.:** Approaching Ambient Intelligent Home Care Systems.

In: 1st International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2006.

2006, 10 pp.

**Bomarius, F.; Feldmann, R. L.:**

Get Your Experience Factory Ready for the Next Decade: Ten Years After "How to Build and Run One".

In: **Münch, J. (ed.)**, et al.:

7th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Profes 2006, Proceedings.

Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 466-471

(Lecture Notes in Computer Science 4034)

**Bunse, C.; Grützner, I.; Peper, C.;**

**Steinbach-Nordmann, S.;**

Vollmers, C.:

Coaching Professional Software Developers – An Experience Report.

In: Port, D. (ed.), et al.; IEEE Computer Society:

19th Conference on Software Engineering Education and Training, CSEE&T 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 123-130

**Decker, B.; Nick, M.:**

A Model for CBR Systems that Adapt to Rapidly Changing Context.

In: Minor, M. (ed.); Universität Trier:

8th European Conference on Case-Based Reasoning, ECCBR 2006, Workshop Proceedings.

Trier, 2006, pp. 273-286

**Denger, C.; Kolb, R.:**

Testing and Inspecting Reusable Product Line Components: First Empirical Results.

In: 5th ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering, ISESE 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, 184-193

- Denger, C.; Kolb, R.; Schulz, T.:** LifeCycleQM - Ziel- und lebenszyklusorientiertes Qualitätsmanagement wieder verwendbarer Software. In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 13 p.
- Domis, D. J.; Schäfer, C.; Trapp, M.:** Physical Domain Modeling for the Development of Dependable Embedded Systems. In: Cheng, A. M. K. (ed.): 10th IASTED International Conference on Software Engineering and Applications, Proceedings. Anaheim, IASTED/ACTA Press, 2006, pp. 477-482
- Dörr, J.; Kerkow, D.:** Total control of User Experience in Software Development – a Software Engineering dream? In: Lai-Chong Law, E., et al.: User Experience – Towards a Unified View. 2nd COST294-MAUSE International Open Workshop. 2006, pp. 94-99
- Dörr, J.; Koenig, T.; Olsson, T.:** Anforderungsprozessverbesserung: 3 Gründe für das Scheitern und Maßnahmen. In: SQS Software Quality Systems AG: Software & Systems Quality Conferences 2006, Keynotes, Abstracts of Presentations. Köln, 2006, 5 p.
- Ehresmann, M.; Höß, O.; Meier, E.; **Olsson, T.:** Qualitäts- und wiederverwendungsorientiertes Requirements-Management – ReqMan. In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 10 p.
- Falessi, D.; Cantone, G.; **Becker, M.:** Documenting Design Decision Rationale to Improve Individual and Team Design Decision Making: An Experimental Evaluation. In: 5th ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering, ISESE 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 134-143
- Förster, M.; Kaiser, B.:** Increased Efficiency in the Quantitative Evaluation of State/Event Fault Trees. In: Dolgui, A. (ed.), et al.: Information Control Problems in Manufacturing 2006. 12th IFAC Symposium INCOM 2006, Preprints, Volume I, Information Systems, Control and Interoperability. Amsterdam, Elsevier Science Inc., 2006, pp. 253-258
- Ganesan, D.; John, I.; Knodel, J.:** Combining Reverse Engineering Techniques for Product Lines. In: Zaidman, A. (ed.), et al.: 2nd International Workshop on Program Comprehension through Dynamic Analysis, PCODA 2006, Proceedings. Antwerpen, 2006, pp. 27-31
- Ganesan, D.; Muthig, D.; Knodel, J.;** Yoshimura, K.: Discovering Organizational Aspects from the Source Code History Log during the Product Line Planning Phase – A Case Study. In: 13th Working Conference on Reverse Engineering, WCRE 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 211-220
- Ganesan, D.; Muthig, D.;** Yoshimura, K.: Predicting Return-on-Investment for Product Line Generations. In: O'Brien, L. (ed.): 10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 13-22
- Graf, C.; Oertel, K.:** Motivation in der Interaktion: Ansätze zur Emotionserkennung und -expression. In: Diener, H. (ed.), et al.; Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD): Game Based Learning. Preconference Workshop der 3. Deutschen E-Learning Fachtagung Informatik, DeLFI 2005, Beiträge. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006, pp. 41-51
- Grützner, I.; Thomas, L.; Steinbach-Nordmann, S.:** Building re-configurable multilingual training media. In: Méndez-Vilas, Antonio (ed.) et al.: Current Developments in Technology-Assisted Education (2006), Vol. 3. Badajoz, Formatex, 2006, pp. 1944-1948
- Heidrich, J.; Münch, J.;** **Wickenkamp, A.:** Using Scenarios for Measurement-based Project Control. In: Dekkers, T. (ed.): 3rd Software Measurement European Forum, Smef 2006, Proceedings. Rome, 2006, pp. 47-59

**Heidrich, J.; Münch, J.; Wickenkamp, A.:**

Zielorientierte Nutzung von Projektleitständen.

In: Hochberger, C. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):

Informatik 2006. Informatik für Menschen, Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Proceedings, Band 2.

Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 87-94

(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-93)

**Jedlitschka, A.; Nick, M.:**

Scenarios, Representation, and Usage Issues for Software Case-oriented Comprehensive Reuse.

In: Smialek, M. (ed.), et al.:

Model Reuse Strategies. Can requirements drive reuse of software models? First International Workshop MoRSe 2006, Proceedings.

Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006, pp. 1-4

**John, I.; Bass, L.; Lami, G.:**

Software Product Lines Doctoral Symposium.

In: O'Brien, L. (ed.):

10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 233-234

**John, I.; Knodel, J.; Lehner, T.; Muthig, D.:**

A Practical Guide to Product Line Scoping.

In: O'Brien, L. (ed.):

10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 3-12

**Kalcklösch, R.; Liggemeyer, P.:**

Communication Test for Object-Oriented Systems using Gossiped Data: Fast Abstract.

In: Hochberger, C. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):

Informatik 2006. Informatik für Menschen, Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Proceedings, Band 2.

Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 282-283

(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-93)

**Kalenborn, A.; Heid, R.; Maratzki, S.;**

**Ochs, M. A.; Snoek, B.;** Groß, H.-G.; Verlage, M.; Maurer, U.:

CBTesten. Verifikation und Validation in objekt-orientierten und komponenten-basierten Software-Entwicklungen.

In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 10 p.

**Kalmar, R.;** Meininger, S.; Viebig, K.; Wußmann, H.:

Offene Referenzplattform für Echtzeit Linux in Maschinen und Anlagenbau (RTLOpen).

In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 9 p.

**Kalmar, R.;** Paech, B.:

Das virtuelle Software-Engineering-Kompetenznetz  
software-kompetenz.de.

In: Hochberger, C. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):

Informatik 2006. Informatik für Menschen, Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Proceedings, Band 1.

Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 288-294

(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-93)

**Kang, K. C.; Lee, J.;** Kim, B.; Kim, M.; Seo, C.; Yu, S.:

Re-engineering a Credit Card Authorization System for Maintainability and Reusability of Components – A Case Study.

In: Morisio, M. (ed.):

Reuse of Off-the Shelf Components. 9th International Conference on Software Reuse, ICSR 2006, Proceedings.

Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 156-169

(Lecture Notes in Computer Science 4039)

**Keuler, T.; Naab, M.:**

Supporting Architectural Design by Early Aspects Identification.

In: 8th International Workshop on Aspect-Oriented Modeling.

Bonn, 2006, 6 p.

**Knodel, J.; Lindvall, M.; Muthig, D.; Naab, M.:**

Static Evaluation of Software Architectures.

In: 10th European Conference on Software Maintenance and Reengineering, CSMR 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 277-286

**Knodel, J.; Muthig, D.; Naab, M.:**

Understanding Software Architectures by Visualization – An Experiment with Graphical Elements.

In: 13th Working Conference on Reverse Engineering, WCRE 2006, Proceedings.

Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 39-48

**Knodel, J.; Muthig, D.; Naab, M.; Zeckzer, D.:**

Towards Empirically Validated Software Architecture Visualization.

In: ACM Symposium on Software Visualization, SOFTVIS 2006, Proceedings.

New York, ACM Press, 2006, pp. 187-188

- Kohler, K.;** Dehn, M.; Schmidt, G.; Schmitt, H.:  
FUN – Fun-of-Use für Geschäftsanwendungen.  
In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 8 p.
- Kolb, R.; Ganesan, D.; Muthig, D.;** Kagino, M.; Teranishi, H.:  
Goal-Oriented Performance Analysis of Reusable Software Components.  
In: Morisio, M. (ed.):  
Reuse of Off-the Shelf Components. 9th International Conference on Software Reuse, ICSR 2006, Proceedings. Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 368-381  
(Lecture Notes in Computer Science 4039)
- Kolb, R.; John, I.; Knodel, J.; Muthig, D.;** Haury, U.; Meier, G:  
Experiences with Product Line Development of Embedded Systems at Testo AG.  
In: O'Brien, L. (ed.):  
10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 172-181
- Kolb, R.; Muthig, D.:**  
Architecture-Centric Quality Engineering for Software Product Lines.  
In: O'Brien, L. (ed.):  
10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, 1 p.
- Kuhrmann, M.; **Münch, J.;** Rausch, A.:  
Metamodellbasierte Integration von Projekt Controlling Mechanismen in das V-Modell XT – Positionspapier.  
In: Hochberger, C. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):  
Informatik 2006. Informatik für Menschen, Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Proceedings, Band 2. Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 103-109  
(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-93)
- Lee, J.;** Kang, Kyo C.:  
A Feature-Oriented Approach to Developing Dynamically Reconfigurable Products in Product Line Engineering.  
In: O'Brien, L. (ed.):  
10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 131-140
- Lee, J.; Muthig, D.:**  
Feature-Based Determination of Product Line Asset Types: In-house, COTS, or Open Source?  
In: van der Linden, F. (ed.):  
1st International Workshop on Open Source Software and Product Lines, OSSPL 2006. 2006, 4 p.
- Lehmann, N.; **Schwarz, R.;** Keller, J.:  
FIRECROCODILE: A Checker for Static Firewall Configurations.  
In: Arabnia, H. R. (ed.), et al.:  
International Conference on Security & Management, SAM 2006, Proceedings. Las Vegas, CSREA Press, 2006, pp. 193-199
- Li, J.; Conradi, R.; Slyngstad, Odd Petter, N.; **Bunse, C.;** Torchiano, M.; Morisio, M.:  
An Empirical Study on Decision Making in Off-The-Shelf Component-Based Development.  
In: Association for Computing Machinery (ACM), et al.:  
28th International Conference on Software Engineering, ICSE 2006. New York, ACM Press, 2006, pp. 897-900
- Li, J.; Torchiano, M.; Conradi, R.; Slyngstad, O. P. N.; **Bunse, C.:**  
A State-of-the-Practice Survey of Off-the-Shelf Component-Based Development Processes.  
In: Morisio, M. (ed.):  
Reuse of Off-the Shelf Components. 9th International Conference on Software Reuse, ICSR 2006, Proceedings. Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 16-28  
(Lecture Notes in Computer Science 4039)
- Münch, J.; Armbrust, O.; Ocampo, A.; Soto, M.;** Rausch, A.; Bartelt, C.; Herold, S.; Hammerschall, U.; Ebell, J.; Thoma, D.; Bösl, A.; Marek, H.; Damerau, R.-G.; Bergner, K.:  
V-Bench: Prozesseinführung und -reifung in der industriellen Praxis.  
In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 11 p.
- Münch, J.; Hamann, D.:**  
Software Product Metrics – Goal-Oriented Software Product Measurement.  
In: Münch, J. (ed.), et al.:  
7th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Profes 2006, Proceedings. Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 455 - 457  
(Lecture Notes in Computer Science 4034)

**Münc, J.; Heidrich, J.;** Simon, F.; Lewerentz, C.; Siegmund, B.; Bloch, R.; Kurpicz, B.; Dehn, M.:  
Soft-Pit: Ganzheitliche Projekt-Leitstände zur ingenieurmäßigen Software-Projektdurchführung.  
In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 10 p.

Nehmer, J.; **Becker, M.;** Karshmer, A.; Lamm, R.:  
Living Assistance Systems: An Ambient Intelligence Approach.  
In: Association for Computing Machinery (ACM), et al.:  
28th International Conference on Software Engineering, ICSE 2006.  
New York, ACM Press, 2006, pp. 43-50

**Nick, M.:**  
Reducing the Case Acquisition and Maintenance Bottleneck with User-Feedback-Driven Case Base Maintenance.  
In: Sutcliffe, G. C. J. (ed.), et al.:  
Nineteenth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, FLAIRS 2006, Proceedings. Menlo Park, AAAI Press, 2006, pp. 376-381

**Nick, M.;** Althoff, K.-D.:  
Designing Maintainable Experience-based Information Systems.  
In: Mandl, T. (ed.), et al.:  
Effektive Information Retrieval Verfahren in Theorie und Praxis: Vierter Hildesheimer Evaluierungs- und Retrievalworkshop, HIER 2005, Ausgewählte und erweiterte Beiträge.  
Konstanz, UVK Verlagsgesellschaft, 2006, pp. 15-33  
(Schriften zur Informationswissenschaft 45)

**Nick, M.;** **Schneickert, S.;** Grotepaß, J.; Hamfeld, H.; Rose, T.; Sander, T.; Stöhr, M.; Stumpe, W.; Winterberg, H.:  
Integration von Qualitätsdaten für Produktionsanlagen.  
In: Schaaf, M. (ed.), et al.; Universität Hildesheim:  
Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität. Workshopwoche der GI-Fachgruppen/Arbeitskreise, LWA 2006. Hildesheim, 2006, pp. 202-208  
(Hildesheimer Informatikberichte)

**Ocampo, A.;** **Münc, J.:**  
Process Evolution Supported by Rationale: An Empirical Investigation of Process Changes.  
In: Wang, Q. (ed.), et al.:  
Software Process Change: International Software Process Workshop and International Workshop on Software Process Simulation and Modeling, SPW/ProSim 2006, Proceedings. Berlin, Springer-Verlag, 2006, pp. 334-341  
(Lecture Notes in Computer Science 3966)

**Peine, H.;** **Mandel, S.;** Richter, D.:  
SecFlow: Automatische Ermittlung sicherheitskritischer Datenflüsse in Quellcode.  
In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 10 p.

Rinke, T.; Bauer, T.; Metzger, A.; **Robinson-Mallett, C.;** **Eschbach, R.;** Pohl, K.:  
Einsatz von Modellen für das risikominimierende, anforderungsbasierte Testen von Softwaresystemen (ranTEST).  
In: Statuskonferenz Forschungsoffensive "Software Engineering 2006", 2006, 9 p.

**Robinson-Mallett, C.;** **Liggesmeyer, P.:**  
State Identification and Verification using a Model Checker.  
In: Biel, B. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):  
Software Engineering 2006: Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik, Proceedings.  
Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 131-142  
(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-79)

**Schmid, K.;** Krennrich, K.; **Eisenbarth, M.:**  
Requirements Management for Product Lines: Extending Professional Tools.  
In: O'Brien, L. (ed.):  
10th International Software Product Lines Conference, SPLC 2006, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 113-122

**Thomas, L.;** Nett, B.; Müller, C.:  
Regionale Netzwerke als Möglichkeit des Interorganisationalen Wissens- und Erfahrungsaustauschs.  
In: Hochberger, C. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):  
Informatik 2006. Informatik für Menschen, Beiträge der 36. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Proceedings, Band 1.  
Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 273-280  
(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-93)

**Thomas, L.;** **Ras, E.:**  
Wiederverwendungsorientiertes Content Authoring nach dem Single-Source Prinzip.  
In: Mühlhaeuser, M. (ed.), et al.; Gesellschaft für Informatik (GI):  
4. e-Learning Fachtagung Informatik, DeLFI 2006, Proceedings.  
Bonn, GI – Gesellschaft für Informatik, 2006, pp. 159-170  
(GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings Volume P-87)

**Thomas, L.; Waterson, P.; Trapp, S.:**

Eight Years of Delivering Professional Education and Training for Software Engineering at Fraunhofer IESE: An Experience Report.

In: Port, D. (ed.), et al.; IEEE Computer Society:  
19th Conference on Software Engineering Education and Training, CSEE&T 2006, Proceedings.  
Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2006, pp. 131-138

**Trapp, M.; Schäfer, C.; Robinson-Mallett, C.:**

Dynamische Adaption für die Entwicklung verlässlicher Softwaresysteme im Automobil.

In: Grote, C. (ed.) et al.:  
Begleittexte zum Entwicklerforum KFZ-Elektronik.  
Poing, WEKA Fachzeitschriften-Verlag, 2006, pp. 123-132

**Trendowicz, A.; Heidrich, J.; Münch, J.:**

Enhancing the CoBRA® Hybrid Software Cost Modeling Method for Supporting Process Maturation.

In: Abran, A. (ed.) et al.:  
IWSM/MetriKon 2006. Applied Software Measurement. International Workshop on Software Metrics and DASMA Software Metrik Kongress, Proceedings.

Aachen, Shaker, 2006, pp. 3-16  
(Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering)

**Trendowicz, A.; Heidrich, J.;**

**Münch, J.;** Yokoyama, K.; Kikuchi, N.:  
Development of a Hybrid Cost Estimation Model in an Iterative Manner.

In: Association for Computing Machinery (ACM), et al.:  
28th International Conference on Software Engineering, ICSE 2006.  
New York, ACM Press, 2006, pp. 331-340

Weibelzahl, S.; Jedlitschka, A.;

Ayari, B.:

Eliciting Requirements for a Adaptive Decision Support System through Structured User Interviews.

In: Weibelzahl, S. (ed.) et al.:  
Proceedings of Workshops held at the Fourth International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems AH 2006.  
Dublin, National College of Ireland, 2006, pp. 470-478

**Yoshimura, K.; Bayer, J.; Ganesan, D.; Muthig, D.:**

Starting a Software Product Line by Reengineering a Set of Existing Product Variants.

In: In-Vehicle Software & Hardware Systems.  
Warrendale, SAE International, 2006, 10 p.

**Yoshimura, K.; Ganesan, D.;**

**Muthig, D.:**

Assessing Merge Potential of Existing Engine Control Systems into a Product Line.

In: Third International Workshop on Software Engineering for Automotive Systems, SEAS 2006, Proceedings.  
New York, ACM Press, 2006, pp. 61-67

**Yoshimura, K.; Ganesan, D.;**

**Muthig, D.:**

Defining a Strategy to Introduce a Software Product Line Using Existing Embedded Systems.

In: Sixth ACM & IEEE International Conference on Embedded Software, EMSOFT 2006, Proceedings.  
New York, ACM Press, 2006, pp. 63-72

## Fraunhofer IESE Reports

**Adam, S.; Bunse, C.;** Kolling, P.:

Experience in model-driven UI-development using a MDA-compliant framework.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 030.06/E)

**Adam, S.; Dörr, J.; Eisenbarth, M.:**

Möglichkeiten und Grenzen bausteinorientierter Anforderungsmanagement-Prozessverbesserung in KMUs.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 159.06/D)

**Adam, S.; Koenig, T.; Olsson, T.:**

Evolution des ReqMan-Rahmenwerks.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 058.06/D)

**Adam, S.; Koenig, T.; Olsson, T.:**

Evolution of the ReqMan Framework.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 057.06/E)

**Adam, S.; Olsson, T.:**

A Comparison of Requirements Engineering Process Improvement Approaches for SME.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 023.06/E)

**Adam, S.; Olsson, T.:**

ReqMan-Praktiken im RUP und XP.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 018.06/D)

**Anastasopoulos, M.;** Balogh, A.:

Model-driven development of Particle System Families.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 156.06/E)

**Anastasopoulos, M.;** Böhr, F.;

**Patzke, T.;** Peper, C.;

**Sohn, M.:**

Ambient Intelligence Systems: Scenarios and Challenges.

Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 191.06/E)



**Anastasopoulos, M.; Forster, T.:**  
Anforderungserfassung zum Projekt  
UNIVERSYS : Entwicklung eines univer-  
sell einsetzbaren verteilten Systems zur  
Betriebsführung.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 171.06/D)

**Anastasopoulos, M.; Muthig, D.:**  
A systematic approach for the Develop-  
ment of Integrative Business applica-  
tions.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 043.06/E)

**Armbrust, O.;** Dockweiler, P.; Linden-  
blatt, T.; Scheffler, S.; Schitter, C.:  
Research Lab Rheinland-Pfalz Testen  
und Testautomatisierung: Implemen-  
tierung, Einführung und Evaluation der  
Lösungen.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 047.06/D)

**Bayer, J.; Bella, F.; Ocampo, A.:**  
Characterization of Semantic Grid  
Engineering.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 066.06/E)

**Bayer, J.;** Buhl, W.; Giese, C.;  
**Lehner, T.; Ocampo, A.;** Puhlmann, F.;  
Richter, E.; Schnieders, A.; Weiland, J.;  
Weske, M.:  
Process Family Engineering: Modeling  
variant-rich processes.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 126.06/E)

**Bayer, J.; Eisenbarth, M.; Lehner, T.;**  
Puhlmann, F.; Richter, E.; Schnieders,  
A.; Weiland, J.:  
Domain Engineering Techniques and  
Process Modeling: Domain Engineering  
for Families of Service-oriented Applica-  
tions.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 123.06/E)

**Bayer, J.; Forster, T.;** Giese, C.;  
**Lehner, T.;** Schauder, M.; Schnieders,  
A.; Sommer, P.; Weiland, J.:  
Process Family Engineering in the Auto-  
motive Domain: Software Architecture  
Development and Case Study.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 131.06/E)

**Bayer, J.; Forster, T.;** Kiebusch, S.;  
**Lehner, T.; Ocampo, A.;** Weiland, J.:  
Feature- und Entscheidungsmodell-  
basierte Varianteninstanziierung im  
PESOA-Prozess.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 128.06/D)

**Bayer, J.; Giese, C.; Forster, T.;**  
**Lehner, T.;** Schnieders, A.; Weiland, J.:  
Introducing Process Family Engineering  
in Automotive Control Systems.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 065.06/E)

**Bayer, J.;** Giese, C.; Hering, T.;  
Kiebusch, S.; **Lehner, T.;** Schnieders,  
A.; Weiland, J.; Werner, A.:  
Definition von Anforderungen an eine  
Plattform für Process Family Enginee-  
ring.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 132.06/D)

**Bayer, J.;** Giese, C.; **Lehner, T.;**  
**Ocampo, A.;** Puhlmann, F.;  
Schnieders, A.; Weiland, J.; Werner, A.;  
Kiebusch, S.:  
PESOA Guidebook: Methodik und  
Techniken.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 129.06/D)

**Bayer, J.;** Kettemann, S.; **Muthig, D.:**  
Principles of Software Product Lines and  
Process Variants.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 122.06/E)

**Bayer, J.;** Kose, M.; **Ocampo, A.:**  
Improving the Development of e-Busi-  
ness Systems by Introducing Process-  
Based Software Product Lines.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 019.06/E)

**Bayer, J.;** **Lehner, T.;** **Muthig, D.:**  
Asset Scoping: Identification of Reus-  
able Software Components: Defining  
Service Components.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 125.06/E)

**Bayer, J.;** **Lehner, T.;** **Muthig, D.:**  
Product Line Engineering and Software  
Project Management: Base Practices.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 124.06/E)

**Bayer, J.;** **Lehner, T.;** **Muthig, D.:**  
Product Line Management in Practice.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 127.06/E)

**Bella, F.;** **Lehner, T.;** **Ocampo, A.:**  
ASG Platform Development Process:  
Deliverable D6.IV-1.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 137.06/E)

**Bunse, C.:**  
Developing  $\mu$ Controller-Systems with  
UML. A MARMOT Case Study.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 111.06/E)

**Bunse, C.;** **Grützner, I.;** **Peper, C.;**  
**Steinbach-Nordmann, S.;**  
Vollmers, C.:  
Coaching Professional Software Devel-  
opers - An Experience Report.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 024.06/E)

Clements, P.; **Muthig, D.** (eds.):  
Variability Management – Working with  
Variability Mechanisms: Proceedings of  
the Workshop held in conjunction with  
the 10th Software Product Line Con-  
ference (SPLC 2006).  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 152.06/E)

**Decker, B.:**

Using semantic Wiki Technology for collaborative Software Process Evolution: A lightweight approach to manage Process Documents.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 150.06/E)

**Decker, B.; Nick, M.:**

A Model for CBR Systems that Adapt to Rapidly Changing Context.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 076.06/E)

**Decker, B.; Ras, E.; Rech, J.;** Jaubert, P.; Rieth, M.:

Wiki-based Stakeholder Participation in Requirements Engineering.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 176.06/E)

**Decker, B.; Ras, E.; Rech, J.;** Jaubert, P.; Rieth, M.:

Wiki Stakeholder Involvement in Requirements Engineering.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 116.06/E)

**Denger, C.; Elberzhager, F.:**

A Comprehensive Framework for Customizing Quality Assurance Techniques.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 118.06/E)

**Denger, C.; Elberzhager, F.;** Schulz, T.:

A Light-weight Approach to Capture Relevant Quality Characteristics to Focus Quality Assurance.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 090.06/E)

Dietrich, J.; **Decker, B.:**

A Novel Approach to Web-based Configuration Management.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 101.06/E)

**Dörr, J.; Koenig, T.; Olsson, T.;** Adam, S.:

Das ReqMan Prozessrahmenwerk.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 141.06/D)

Falessi, D.; **Becker, M.:**

Documenting Design Decisions: A Framework and its Evaluation in the Ambient Intelligence Domain.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 050.06/E)

**Freimut, B.:**

Building Software Inspection Effectiveness Prediction Models using Data Mining: A Replicated Case Study.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 049.06/E)

**Grützner, I.; Thomas, L.:**

Integrating (Software) Documentation and Training.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 061.06/E)

**Graf, C.; Niebuhr, S.; Kohler, K.:**

Enhancing Business Software through Fun-of-Use: A Pattern-based Approach.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 183.06/E)

**Grützner, I.; Thomas, L.; Steinbach-Nordmann, S.:**

Building re-configurable multilingual training media.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 160.06/E)

**Heidrich, J.; Trendowicz, A.;**

**Münch, J.; Wickenkamp, A.:**  
Zusammenfassung des 1st International Workshop on Efficient Software Cost Estimation Approaches, WESoC 2006.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 053.06/D)

**Jedlitschka, A.; Ciolkowski, M. (eds.):**

Experience and Methods from Integrating Evidence-Based Software Engineering into Education.  
4th International Workshop, WSESE 2006, Proceedings.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 068.06/E)

**Jedlitschka, A.; Kalmar, R. (eds.):**

Software Engineering Networking Experience. 1st International Workshop, WSSENE 2006, Proceedings.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 138.06/E)

**Jedlitschka, A.; Rech, J.;** Pfahl, D.:

A Semantics-based Evidence Portal for Learning Software Organizations.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 052.06/E)

**John, I.;** Bass, L.; Lami, G. (eds.):

Proceedings of the Software Product Lines Doctoral Symposium.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 104.06/E)

Kalenborn, A.; **Ochs, M. A.;**

Schmidt, G. W.; Verlage, M.:  
Schlussbericht CB Testen.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 095.06/D)

**Keuler, T.; Naab, M.:**

Supporting Architectural Design by Early Aspects Identification.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 020.06/E)

**Knodel, J.; Kolb, R.; Muthig, D.;**

Leszak, M.; Rauch, P.; Meier, G.; Schitter, C.; Büren, G.; Rückert, C.; Mende, T.; Guder, F.:  
Software Architecture Innovation Cycle – Development, Documentation, and Compliance Checking.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 178.06/E)

**Knodel, J.;** Koschke, R.; Mende, T.:

Reverse Engineering in a Reuse Context.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 177.06/E)

**Knodel, J.; Muthig, D.;** Naab, M.:

Static Architecture Evaluation of Open Source Reuse Candidates.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 064.06/E)

- Knodel, J.; Muthig, D.; Naab, M.:**  
Understanding Software Architectures by Visualization – An Experiment with Graphical Elements.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 021.06/E)
- Knodel, J.; Muthig, D.; Naab, M.; Zeckzer, D.:**  
Towards Empirically Validated Software Architecture Visualization.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 054.06/E)
- Knodel, J.; Popescu, D.:**  
A Comparison of Static Architecture Compliance Checking Approaches.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 133.06/E)
- Lamersdorf, A.; **Knodel, J.:**  
Design and Implementation of a customizable Metrics Plug-in in Eclipse.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 091.06/E)
- Lehner, T.; Bayer, J.:**  
ASG Application and Service Engineering Approach: Deliverable D6.III-7.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 135.06/E)
- Lehner, T.; Bayer, J.:**  
Project Management for Process Families.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 130.06/E)
- Lehner, T.; Bayer, J.; Bella, F.; Ocampo, A.:**  
ASG Development Process – Application and Service Engineering: Deliverable D6.III-2.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 134.06/E)
- Memmel, M.; **Ras, E.;** Weibelzahl, S.; Burgos, D.:  
Joint International Workshop on Professional Learning, Competence Development and Knowledge Management – LOKMOL and L3NCD.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 161.06/E)
- Niebuhr, S.; Kohler, K.; Graf, C.:**  
Engaging Patterns: Challenges and Means shown at an Example.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 189.06/E)
- Niebuhr, S.; Schmettow, M.:**  
Useful Design Recommendations from a Pattern-based Usability Inspection: Empirical Evidence.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 060.06/E)
- Olsson, T.; Bayer, J.; Lehner, T.:**  
ASG Quality Modelling Approach: Deliverable D6.III-8.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 136.06/E)
- Olsson, T.; Koenig, T.;** Vollmers, C.; Ehresmann, M.:  
re-wissen.de – Ein Portal für Anforderungsinteressierte in Deutschland.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 148.06/D)
- Peine, H.; Mandel, S.:**  
Sicherheitsprüfwerkzeuge für Web-Anwendungen.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 048.06/D)
- Peine, H.; Schwenkler, T.:**  
Kurzregeln zur sicheren Konfiguration von Apache und PHP.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 182.06/D)
- Ras, E.; Rech, J.; Decker, B.:**  
Lernräume für erfahrungsbasiertes Lernen mit Wiki-Systemen im Software Engineering.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 103.06/D)
- Ras, E.; Rech, J.; Decker, B.:**  
Learning in Software Engineering Reuse.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 055.06/E)
- Ras, E.; Rech, J.; Decker, B.:**  
Workplace Learning in Reuse-Oriented Software Engineering.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 062.06/E)
- Ras, E.; Rech, J.; Decker, B.:**  
Intelligente Assistenz in der Softwareentwicklung 2006: Zusammenfassung der Ergebnisse.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 045.06/D)
- Rech, J.; Ras, E.; Decker, B.:**  
RISE – Reuse im Software Engineering. Schlussbericht des Fraunhofer IESE zum Projekt RISE.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 144.06/D)
- Rost, D.; **Forster, T.; Knodel, J.:**  
The SAVE Plug-in – Internal Data Model and Architecture Evaluation Functionality.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 063.06/E)
- Schneider, D.; Anastasopoulos, M.; Bayer, J.; Becker, M.;** Webel, C.:  
QoS Specification in Ambient Intelligence Systems.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 067.06/E)
- Schwarz, R.; Peine, H.:**  
Richtlinien für die Implementierung sicherer Web Services.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 117.06/D)
- Schwarz, R.; Simon, K.:**  
Security Design Patterns for Ambient Systems : BelAml Project Deliverable D3.6.1.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 115.06/E)

**Soto, M.; Münch, J.:**

The DeltaProcess Approach for Analyzing Process Differences and Evolution.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 164.06/E)

**Soto, M.; Münch, J.:**

Pattern-Based Identification of Differences in Process Models.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 174.06/E)

**Steffens, P.; Geißner, G.:**

FLORip – Flächeninformationen Online in Rheinland-Pfalz: Internet-GIS für Landwirte.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 187.06/D)

**Steffens, P.; Geißner, G.:**

FLORip – Land Parcel Information Online for Farmers and Administration.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 186.06/E)

**Steffens, P.; Geißner, G.:**

FLORip – Land Parcel Information Online for the German State of Rheinland Pfalz: Web-based GIS for Farmers.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 198.06/E)

**Steinbach-Nordmann, S.:**

Can eLearning contribute to the practical usage of requirements engineering in SMEs?  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 139.06/E)

**Thomas, L.; Nett, B.; Müller, C.:**

Regionale Netzwerke als Möglichkeit des Interorganisationalen Wissens- und Erfahrungsaustauschs.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 070.06/D)

**Thomas, L.; Ras, E.:**

Wiederverwendungsorientiertes Content Authoring nach dem Single-Source Prinzip.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 038.06/D)

**Tröger-Weiß, G.; Wagner, N.:**

Wissensbasierte Regionalentwicklung. Diskussion der Bedeutung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen für den Transfer von Wissen und Technologie in kleinere und mittlere Unternehmen (KMU): Das Beispiel des Fraunhofer Instituts für Experimentelles Software Engineering in Kaiserslautern.  
Kaiserslautern, 2006  
(IESE-Report 044.06/D)

**Dissertations****Freimut, B.:**

MAGIC: A Hybrid Modeling Approach for Optimizing Inspection Cost-Effectiveness.  
Computer Science Department, University of Kaiserslautern.  
Advisors: **Rombach, H. D.;** Briand L.C.  
Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006 (PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 20)  
ISBN-10: 3-8167-7189-0  
ISBN-13: 978-3-8167-7189-0

**Hamann, D.:**

Towards an Integrated Approach for Software Process Improvement: Combining Software Process Assessment and Software Process Modeling.  
Computer Science Department, University of Kaiserslautern.  
Advisors: **Rombach, H. D.;** Rausch, A.  
Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006 (PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 19)  
ISBN-10: 3-8167-7173-4  
ISBN-13: 978-3-8167-7173-9

**Kaiser, B.:**

State/Event Fault Trees. A Safety and Reliability Analysis Technique for Software-Controlled Systems.  
Computer Science Department, University of Kaiserslautern.  
Advisors: **Liggemeyer, P.;** Schneider, K.  
München, Verlag Dr. Hut, 2006  
ISBN: 3-89963-436-5

**Kolagari, R. T.:**

Requirements Engineering für Software-Produktlinien eingebetteter, technischer Systeme.

Computer Science Department, University of Ulm.

Advisors: Partsch, H. A.; Schweiggert, F. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2006 (PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 18)

ISBN-10: 3-8167-7132-7

ISBN-13: 978-3-8167-7132-6

**Müller, M.:**

Analyzing Software Quality Assurance Strategies through Simulation. Development and Empirical Validation of a Simulation Model in an Industrial Software Product Line Organisation.

Computer Science Department, University of Kaiserslautern.

Advisors: **Rombach, H. D.;** Raffo, D. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2007 (PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 21)

**Diploma and Master Theses**

Kiltz, M.:

Adaption des Rational Unified Process zur Entwicklung einer Software-Komponente.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**

**Bunse, C.;** Weitzel, E.

Gorecky, C.:

Ambient Intelligence: Integration der Emoveo UAP Software in den Assistant-Living-Demonstrator.

Kaiserslautern University of Applied Sciences, Diploma.

Supervisors: Wallach, D.; Steffens, H.-J.;

**Adam, S.:**

**Böhr, F.:**

Anwendung und Evaluierung verhaltensbasierter Ansätze zur Entwicklung verlässlicher Automotivesysteme.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Trapp, M.;** Berns, K.

Schillinger, D.:

Entwicklung eines simulationsfähigen COTS Assessments und Selection Tools auf Basis eines für Software adäquaten hierarchischen MCDM Meta Modells.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**

**Ochs, M. A.**

Höfer, T.:

Evaluation of Plug-in Technologies for the EAI Domain and Extension of the Eclipse Platform with a Middleware Layer for Plug-ins.

Würzburg-Schweinfurt University of Applied Sciences, Diploma.

Supervisors: Grebner, R.; **Muthig, D.;**

**Anastasopoulos, M.;** **Forster, T.**

**Niebuhr, S.:**

Experimental evaluation of a pattern based usability inspection method.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**

**Schmettow, M.**

Apfelbacher, F.:

Formalisierung ergonomischer Regeln zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit von adaptiven Benutzungsschnittstellen.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;** **Schmettow, M.**

Solisch, C.:

Identifikation von Best Practices zur Dokumentation von Softwarearchitekturen.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**

**Muthig, D.;** **Bayer, J.;** Birk, A.

**Domis, D. J.:**

Komponentenbasierte Energiemodellierung am Beispiel eines Ambient Intelligent Systems.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**

**Patzke, T.**

**Schäfer, C.:**

Modellbasierte automatisierte Parameteroptimierung für Reglerkomponenten des Elektronischen Stabilitätsprogramms.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: Schürmann, B.; **Trapp, M.;**

Knödler, K.

**Förster, M.:**

Modularisation of State/Event Fault Trees: Design and Implementation of a Structure-Conserving Approach in Support of Hybrid, DSPN- and BDD-Based Evaluation.

University of Potsdam, Master.

Supervisors: Polze, A.; **Liggemeyer, P.**

Efinger, C.:

Positionsbestimmung in Gebäuden –  
Klassifikation, Bewertung und Anwen-  
dung von verfügbaren Technologien.

Mannheim University of Applied  
Sciences, Master.

Supervisors: **Knauber, P.; Muthig, D.**

Wenzler, A.:

A Service-Oriented, Extensible Archi-  
tecture for Information Retrieval.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D. Feld-  
mann, R. L.; Rech, J.**

Knieling, S.:

Static Analysis of Software Architecture  
Trends with Eclipse.

University of Kaiserslautern, Diploma.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Knodel, J.**

Zeeshan, A.:

Integration of Variants Handling in M-  
System NT.

Ronneby, Blekinge Institute of Tech-  
nology, Master.

Supervisors: **Trendowicz, A.; Wicken-  
kamp, A.; Gustavsson, R.**

## Project and Bachelor Theses

Lamersdorf, A.:

Design and Implementation of a cus-  
tomizable Metrics Plug-in in Eclipse.

University of Kaiserslautern, Bachelor.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Knodel, J.**

Angermayer, T.:

Design and Implementation of a Data  
Analysis Environment for the Optimized  
Set Reduction Method.

Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Trendowicz, A.; Wickenkamp, A.**

Kern, H.:

Empirische Forschung im Requirements  
Engineering.

Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Olsson, T.**

Zimmer, M.:

Entwicklung eines Antikollisionssystems  
für Kraftfahrzeuge mit MARMOT.

Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Bunse, C.**

Schillinger, D.:

Entwicklung und Evaluation einer  
Komponente zur simulationsbasierten,  
experimentellen Evaluierung von Ent-  
scheidungsmodellen für Standardsoft-  
ware.

Kaiserslautern.

Supervisors: **Rombach, H. D.;**  
**Ochs, M. A.**

Schumacher, G.:

Validation des USEKIT-Modells zur Ver-  
zahnung von Requirements Engineering  
(RE) und Usability Engineering (UE) hin-  
sichtlich Unterstützung der Konstrukti-  
on multimodaler Benutzerschnittstellen.  
Kaiserslautern.

Supervisor: **Kerkow, D.**

## Awards

### Internal

**Carbon, R.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Project Excellence

**Jeswein, T.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Project Excellence

**Ganesan, D.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Research Excellence

**Trendowicz, A.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Research Excellence

**Heidrich, J.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Research Excellence

**Lamersdorf, A.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Thesis Excellence

**Kaiser, B.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Thesis Excellence

**Graf, V.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Infrastructure Excellence

**Langthaler, D.:**

The Fraunhofer IESE 2006 Award for Infrastructure Excellence

### External

**Naab, M.:**

Diploma Thesis Award, Kreissparkasse Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany, June

**Lamersdorf, A.:**

Bachelor Thesis Award, DASMA e.V., Potsdam, Germany, November

### Appointments and Honors

**Schmid, K.:**

Professorship, University of Hildesheim, Germany, September

**Bunse, C.:**

Professorship, International University in Germany, Bruchsal, Germany, January 2007