

# JAHRESBERICHT 2011/2012



# FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLES SOFTWARE ENGINEERING IESE

Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software  
Engineering IESE  
Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Telefon +49 631 6800-6000  
Fax +49 631 6800-1099

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

Institutsleitung  
Prof. Dr. Dr. h. c.  
Dieter Rombach  
(Geschäftsführender  
Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing.  
Peter Liggesmeyer  
(Wissenschaftlicher  
Institutsleiter)

Software ist Teil unseres Lebens. Eingebettet in Gebrauchsgegenstände, Wohn- und Arbeitsumgebungen oder moderne Transportmittel machen unzählige Prozessoren und Controller unseren Alltag einfacher, sicherer und angenehmer. Wir helfen Softwaresysteme zu entwickeln, auf die man sich in jeder Hinsicht verlassen kann. Die dazu erforderlichen Prozesse, Methoden und Techniken untermauern wir empirisch. Dabei legen wir Wert auf ingenieurwissenschaftliche Prinzipien wie Messbarkeit und Transparenz.

Das Fraunhofer IESE in Kaiserslautern gehört zu den weltweit führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Software- und Systementwicklung. Die Produkte seiner Kooperationspartner werden wesentlich durch Software bestimmt. Die Spanne reicht von Automobil- und Transportsystemen über Automatisierung und Anlagenbau, Informationssysteme, Gesundheitswesen und Medizintechnik bis hin zu Softwaresystemen für den öffentlichen Sektor. Die Lösungen sind flexibel skalierbar. Damit ist das Institut der kompetente Technologiepartner für Firmen jeder Größe – vom Kleinunternehmen bis zum Großkonzern.

Unter der Leitung von Prof. Dieter Rombach und Prof. Peter Liggesmeyer trägt das Fraunhofer IESE seit über 15 Jahren maßgeblich zur Stärkung des aufstrebenden IT-Standorts Kaiserslautern bei. Im Fraunhofer-Verbund für Informations- und Kommunikationstechnik engagiert es sich gemeinsam mit weiteren Fraunhofer-Instituten für richtungsweisende Schlüsseltechnologien von morgen.

Das Fraunhofer IESE ist eines von 60 Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft. Zusammen gestalten sie die angewandte Forschung in Europa wesentlich mit und tragen zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bei.

© 2012 Fraunhofer IESE

## Impressum

Redaktion:

Dipl.-Dolmetscherin Sonnhild Namingha  
(Projektleitung und Redaktion)

Übersetzung:

Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha

Layout und Satz:

Dipl.-Betriebswirt (BA) Stephan Thiel

CD-ROM-Produktion:

digiCon AG, Kornwestheim

Bildquellennachweis:

Fraunhofer IESE

Fraunhofer PR-Netzwerk

iStockphoto.com

John Deere ( S. 69/87)

Eckert & Ziegler (S. 71)

DESY (S. 91)

Hans-Joachim Rickel,

Bundesministerium des Inneren (S. 97)

CoBRA®, CROCODILE®, FAME®, GQM+Strategies®, NiXE®,  
OSR®, PuLSE® und SPEARMINT® sind eingetragene Warenzei-  
chen der Fraunhofer-Gesellschaft.

Alle weiteren Produkte und Handelsnamen sind u. U. Waren-  
zeichen der jeweiligen Eigentümer. Eine fehlende diesbezüg-  
liche Kennzeichnung bedeutet nicht, dass die betreffende  
Bezeichnung frei ist von Rechten Dritter.



# EDITORIAL

## INNOVATION UND WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DURCH MOBILE SERVICES

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

in allen Branchen der Wirtschaft werden Innovationen zunehmend durch Software getrieben. Wer den Wettbewerb für sich entscheiden will, braucht innovative Software und die führende Expertise seiner Branche in Bezug auf Softwareentwicklung. Verlässliche Software setzt professionelle Entwicklungsprozesse voraus. Das Fraunhofer IESE ist kompetenter und zuverlässiger Partner für Firmen aller Branchen zum Thema »Software Engineering«. Wir bieten zuverlässige Methoden und Werkzeuge für die Softwareentwicklung von eingebetteten Systemen und Informationssystemen sowie Prozess-Know-how für die erfolgreiche Einführung solcher Methoden und Werkzeuge.

Im letzten Jahr haben wir uns – aufbauend auf unseren Kompetenzen für Cyber-Physical Systems – verstärkt dem Einsatz mobiler Endgeräte für produktnahe Dienstleistungen gewidmet. Wir helfen Herstellern von Landmaschinen, den Einsatz von Smartphones und Tablets zur Unterstützung landwirtschaftlicher Arbeitsabläufe zu erproben und deren Mehrwert zu evaluieren. Aber auch in vielen anderen Branchen unterstützen mobile Endgeräte bereits die Arbeitsabläufe, z. B. im Gesundheitswesen zur Kommunikation zwischen Ärzten, Pflegepersonal und Patienten, in der Produktionstechnik zur Wartung unter Nutzung situationsbezogener Informationen oder bei Finanzdienstleistern zur Unterstützung von Außendienstmitar-

beitern. Softwaretechnische Herausforderungen bestehen im Design geeigneter Benutzerschnittstellen sowie bei der Sicherstellung der erforderlichen Datensicherheit.

2011 haben wir die Vorlaufforschung zum Thema »Mobile Endgeräte« im Software-Cluster »Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen« (für Informationssysteme) drastisch verstärkt. Dieses Projekt ist offen für die Mitarbeit weiterer Firmen. In Kooperation mit dem European Technology Innovation Center des Landmaschinenherstellers John Deere in Kaiserslautern werden erste Anwendungen praktisch erprobt.

Wir haben eine Task Force aufgestellt, deren Ziel es ist, verstärkt empirische Evidenzen zu unseren Kernkompetenzen zusammenzufassen und wo immer notwendig zu ergänzen. Damit werden wir zukünftig unsere Angebote noch stärker an firmenspezifische Anforderungen anpassen und ROI-Abschätzungen geben können.

Es gibt weiterhin viel zu tun. Die rasante technologische Entwicklung stellt uns immer wieder vor neue Herausforderungen, deren wir uns gern annehmen. Wir haben viele Ideen für neue Projekte mit unseren Kooperationspartnern und denen, die es noch werden wollen. Das IESE ist weltweit sichtbar. Dies zeigt die steigende Zahl ausländischer Kooperationen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. In den USA, Australien und Brasilien haben wir bereits Niederlassungen gegründet. Werden Sie Partner des IESE! Profitieren Sie von unserer Kompetenz und unserem internationalen Netzwerk. Wir unterstützen Sie auf dem Weg zu mehr Innovation und Wettbewerbsfähigkeit durch verlässliche Software!

Wir wünschen Ihnen eine informative Lektüre –



Prof. Dr. Dieter Rombach



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

*Dieter Rombach*

Dieter Rombach

*P. Liggesmeyer*

Peter Liggesmeyer

# INHALT

	<b>FRAUNHOFER IESE IM PROFIL</b>	<b>9</b>
	Highlight des Jahres 2011	10
	Ausblick auf 2012	14
	Die Fraunhofer-Gesellschaft	20
	Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	22
	Das IESE im Fraunhofer-Verbund	26
	Das Fraunhofer IESE im Überblick	34
	Das Kuratorium	36
	Das Institut in Zahlen	37
	<b>GESCHÄFTSFELDER</b>	<b>39</b>
	Automobil- und Transportsysteme	40
	Automatisierung und Anlagenbau	42
	Medizinische Geräte	44
	Informationssysteme	46
	E-Government	48
	Gesundheitswesen	50
	<b>ABTEILUNGEN</b>	<b>53</b>
	Hauptabteilung Embedded Systems	55
	Hauptabteilung Process Management	59
	Hauptabteilung Information Systems	63
	<b>PROJEKTE</b>	<b>67</b>
	JOHN DEERE: Operator in the Loop	68
	ECKERT & ZIEGLER: Zukunftstrends für Safety und Usability in der Strahlentherapie	70
	KSB: Aufbau einer zukunftssicheren und nachhaltigen Softwarearchitektur	72
	SPES 2020 – Funktionale Sicherheit in der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Systeme	74
	ARAMIS – Automotive, Railway and Avionics Multicore Systems	76
	DEviSE – Dynamische Identifikation, Extraktion und Wiederverwendung von Komponenten in der verteilten Softwareentwicklung	78
	MUREX: Nachhaltiger Erfolg durch Unternehmensausrichtung, zielorientiertes Messen und Softwareprozessverbesserungen	80
	ZLB – Zentraler Landesweiter Behandlungskapazitätsnachweis Rheinland-Pfalz	82
	MULTI – Multi-Touch-Interaktion für Smart Homes, Energiemanagement und (virtuelle) Museen	84
	JOHN DEERE: Konzeption und prototypische Umsetzung einer mobilen Task-Management-Lösung	86
	ACCENTURE CAS: Methodische Unterstützung bei der Architekturdefinition der neuen Mobilplattform	88
	DESY: Geschäftsprozessorientierte IT-Lösungen am Deutschen Elektronen-Synchrotron	90

INSIDERS TECHNOLOGIES: Positive User Experience – Entwicklung eines Interaktionskonzepts	92
automotiveHMI – Optimierte HMI-Entwicklung in der Automobilbranche	94
P23R   Prozess-Daten-Beschleuniger – Informationspflichten einfach, sicher und effizient erledigen	96
ATTRACT – Sicherheit für verteilte Daten	98
SOFTWARE-CLUSTER: Durchsetzung von Sicherheitsrichtlinien über Unternehmensgrenzen hinweg	100
FIBUNET: Die Zahlen auch zukünftig fest im Griff durch kontinuierliche Modernisierung	102

## **INTERNATIONALES ENGAGEMENT**

Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (CESE)	107
Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien	116
Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering in Brasilien	118
NUTES – Brasiliens Crash-Test für Software in Medizinprodukten	120
Business Alignment mit GQM+Strategies® – Mit der richtigen Software- und Informationsstrategie auf Erfolgskurs	122
MUNDUS –Multimodal Neuroprosthesis for Daily Upper Limb Support	124

## **KONTAKT**

Ihr Weg zu uns	128
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf	132
Informationsservice	135

## **APPENDIX**

Network in Science and Industry	138
Professional Contributions	143
Scientific Contributions	154
Awards	164

**105**

**127**

**137**



# FRAUNHOFER IESE IM PROFIL

<b>Highlight des Jahres 2011</b>	<b>10</b>
<b>Ausblick auf 2012</b>	<b>14</b>
<b>Die Fraunhofer-Gesellschaft</b>	<b>20</b>
<b>Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE</b>	<b>22</b>
<b>Das IESE im Fraunhofer-Verbund</b>	<b>26</b>
<b>Das Fraunhofer iESE im Überblick</b>	<b>34</b>
<b>Das Kuratorium</b>	<b>36</b>
<b>Das Institut in Zahlen</b>	<b>37</b>

# HIGHLIGHT DES JAHRES 2011

## 15 JAHRE INNOVATIVE ANWENDUNGS- ORIENTIERTE FORSCHUNG: FRAUNHOFER IESE BLICKT EHRGEIZIG IN DIE ZUKUNFT

Vor 15 Jahren wurde mit der Gründung der ersten Fraunhofer-Einrichtung in Kaiserslautern, die dann 2000 das erste Fraunhofer-Institut in Rheinland-Pfalz wurde, ein wichtiger Schritt für die Entwicklung der Stadt als Technologiezentrum gemacht. Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik feierten am 08. Juni 2011 das 15-jährige Bestehen des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE, eines der weltweit führenden Forschungseinrichtungen auf seinem Gebiet.

Bei der Festveranstaltung in den Institutsräumen betonte Ministerpräsident Kurt Beck die strukturelle Bedeutung des Fraunhofer IESE für den Technologiestandort Rheinland-Pfalz: »Das Fraunhofer IESE ist ein verlässlicher Technologiepartner für die rheinland-pfälzischen Unternehmen. Auch für das Land ist Fraunhofer ein starker Partner, wenn es darum geht, die wissenschaftlichen und technologischen Potenziale einer Region zu erkennen und gezielt auszubauen.« Als »Erfolgsgeschichte« der Clusterpolitik bezeichnete der Ministerpräsident die Entwicklung des Wissenschaftsstandortes Kaiserslautern.

»Das Fraunhofer IESE ist als Forschungsinstitution der Spitzenklasse einer der Stützpfeiler für Kaiserslauterns Renommee als Forschungs- und Wissenschaftsstandort«, bestätigte Oberbürgermeister Dr. Klaus Weichel. »Das Institut hat darüber hinaus erhebliche Beiträge zur Arbeitsplatzentwicklung in Wissenschaft und Wirtschaft unserer Stadt sowie zu ihrer Internationalisierung geleistet.« Dabei profitieren sowohl »K-Town« als auch das Land Rheinland-Pfalz nicht nur von dem Ansehen, das sich das Fraunhofer IESE durch 15 Jahre erfolgreicher Forschungsarbeit mit Partnern aus der Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor auch auf internationaler Ebene verdient hat, sondern auch von den Forschungsergebnissen.

Der direkte Nutzen von Forschungsergebnissen für Wirtschaft und Gesellschaft ist ein erklärtes Ziel der Fraunhofer-Gesellschaft. Dafür gilt es, innovativ zu sein. »Innovationsfähigkeit

ist heute das entscheidende Kriterium für Wettbewerbsfähigkeit«, erklärte Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft. Für ein Hochlohnland wie die Bundesrepublik gebe es keine Alternative zu kreativen Köpfen und einer Innovationsstrategie, die auf komplexe Produkte, hohe Qualität und technischen Vorsprung setze. Es gehe darum, nicht nur Märkten zu folgen, sondern auch selbst Zukunftsmärkte zu gestalten. Neue Technologien lieferten die Basis dafür. »Mit Software- und Systemlösungen, wie sie das Fraunhofer IESE in Kaiserslautern entwickelt, erreichen Unternehmen in der Fahrzeugindustrie, im Gesundheitswesen und in der Medizintechnik oder im eGovernment den Vorsprung, der künftigen wirtschaftlichen Erfolg sichert«, so Bullinger.

Heute zählt das Fraunhofer IESE dank ausgezeichneter angewandter Forschung zu den weltweit führenden Forschungseinrichtungen im Bereich des Software und Systems Engineering. »Wir werden als Innovationspartner beim Aufbau neuer und beim Ausbau existierender Geschäftsfelder in allen softwareintensiven Branchen weltweit als Top-Adresse gehandelt. Beleg dafür sind unter anderem unsere erfolgreichen Außenstellen in den USA, Australien und bald auch in Brasilien,« berichtete Prof. Dr. Dr. h. c. Dieter Rombach, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IESE.

Nach 15 Jahren erfolgreicher Forschungsarbeit ruht sich das Fraunhofer IESE aber keineswegs auf seinen Lorbeeren aus, sondern hat ehrgeizige Ziele und spannende Visionen für die Zukunft, wie der wissenschaftliche Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer deutlich machte: »Dem Fraunhofer IESE ist es gelungen, die Gründungsthemen des Instituts aktuell zu halten und weitere Forschungsbereiche aufzugreifen. Strategische Industrie- und Forschungsprojekte und Kooperationen mit internationalen und nationalen Partnern sowie insbesondere die intensive Anbindung an die TU Kaiserslautern bilden die Basis für zukünftigen Erfolg«, so Liggesmeyer.



# FRAUNHOFER IESE

PROZESSMODELLIERUNG  
ERFAHRUNGSMANAGEMENT  
MESSEN

ANFORDERUNGSENGINEERING  
ARCHITEKTUR  
TESTEN & REVIEW



Leitung:  
Prof. Dr. Dieter Rombach

Gründung der Fraunhofer-  
Einrichtung für Experimentel-  
les Software Engineering als  
erster Fraunhofer-Einrichtung  
in Rheinland-Pfalz



1996

Gründung des Fraunhofer  
Centers Maryland FC-MD in  
den USA



1998

Aufnahme als permanentes  
Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software  
Engineering IESE



2000

Beginn der Bauarbeiten am  
Institutsneubau



2003

# 15 JAHRE INNOVATION

## MODELLBASIERTE ENTWICKLUNGS-ANSÄTZE FÜR SAFETY, SECURITY, USABILITY



Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer erweitert die Institutsleitung

## MODELLBASIERTE ENTWICKLUNGS-ANSÄTZE FÜR LAUFZEIT-ADAPTIVE SYSTEME MIT QUALITÄTSGARANTIE



Eröffnung des Fraunhofer-Projektcenters für Transport und Logistik in Sydney, Australien



Aufbau des Fraunhofer-Projektcenters für Software und Systems Engineering in Brasilien (Eröffnung März 2012)



Einzug in das neue Fraunhofer-Zentrum am Fraunhofer-Platz 1



Intelligentes Energiemanagement: Das IESE produziert eigenen Solarstrom.



2005

2009

2010

2011

# AUSBLICK AUF 2012

## MIT SICHERHEIT IN DIE ZUKUNFT

### Kontakt

Dr. Mario Trapp  
 Telefon +49 631 6800-2272  
 Fax +49 631 6800-9 2272  
[mario.trapp@iese.fraunhofer.de](mailto:mario.trapp@iese.fraunhofer.de)



Dr. Mario Trapp

Eingebettete Systeme sind allgegenwärtig, und unsere heutige Wirtschaft und Gesellschaft wäre ohne sie nicht überlebensfähig. Bereits heute werden jährlich mehr als drei Milliarden eingebetteter Komponenten und Geräte geliefert, in denen 98% Prozent aller gefertigten Mikroprozessoren verbaut werden. Alleine in Deutschland beläuft sich das Marktvolumen auf über 19 Mrd. Euro pro Jahr, mit Wachstumsraten von bis zu acht Prozent. Dabei befindet sich die Erfolgsgeschichte eingebetteter Systeme gerade erst an ihrem Anfang. An die Stelle von autarken Einzelprodukten werden Cyber-Physical Systems treten, die durch intensive Kooperation und eine nahtlose Anbindung an klassische Informationssysteme immer komplexere Aufgaben übernehmen werden. Neu entstehende Produktklassen, technologische Innovationen und methodische Fortschritte bieten dabei gleichermaßen Chancen wie Herausforderungen, denen sich die Hauptabteilung »Embedded Systems« widmet, um bereits heute Lösungen für die Märkte von morgen zu entwickeln.

### Prüfzentrum für innovative eingebettete Systeme

Durch diesen Wandel hat die Innovationsdichte in der Entwicklung eingebetteter Systeme schnell zugenommen. Dies stellt Unternehmen allerdings häufig vor große Herausforderungen. Während sich viele neue Funktionalitäten technisch umsetzen lassen, ist es meist schwer möglich, einen belastbaren Qualitätsnachweis zu führen. Gerade in der Entwicklung hochzuverlässiger und sicherheitskritischer Systeme stellt ein belastbarer Qualitätsnachweis eine Grundvoraussetzung für die Markteinführung eines Produkts dar. Dadurch entsteht ein Engpass, der den Markterfolg vielversprechender Innovationen behindert oder gar verhindert. Unternehmen stehen dabei auch vor der Herausforderung, Zertifizierungsstellen von der Sicherheit innovativer Technologien überzeugen zu können. Umso innovativer die eingesetzte Technologie, umso schwieriger wird die Akzeptanz bei der Zertifizierung. Die Hauptabteilung »Embedded Systems« befasst sich daher bereits seit vielen Jahren mit Verfahren, die es ermöglichen, den Nachweis der funktionalen Sicherheit (Safety) und Zuverlässigkeit auch für innovative Produkte effizient durchführen zu können. 2012 entsteht nun als Ausbau dieses Themenschwerpunktes ein Prüfzentrum, in dem das Institut als unabhängige Instanz die notwendigen Qualitätsprüfungen für seine Kunden durchführt. Während das Zentrum auch allgemeine Qualitätsprüfungen durchführen wird, liegt der Fokus auf Nachweisen für innovative Produkte und Technologien, für die keine etablierten Prüfdaten oder -verfahren vorhanden sind. Dadurch können auch für neuartige Technologien die notwendigen Evidenzen für den Sicherheitsnachweis geschaffen werden. Diese Prüfnachweise ermöglichen es den Kunden des Prüfzentrums, die Zulassung ihrer Innovation bei den zuständigen Zertifizierungsstellen und somit die Markteinführung ihrer Produkte zu beschleunigen. Durch die Verbindung der Kompetenz des Instituts in fortschrittlichen Qualitätsnachweisen mit der Unabhängigkeit der Fraunhofer-Gesellschaft wird mit dem



Prüfzentrum die bislang bestehende Lücke zwischen Technologieinnovation und Zertifizierbarkeit geschlossen.

### **Sicherheit und Zuverlässigkeit in Cyber-Physical Systems**

Das Prüfzentrum ist ein wichtiger Beitrag, um neue Technologien schneller und effizienter im Markt einführen zu können. Cyber-Physical Systems gelten als eine der wesentlichen Technologien, die die Grundlage künftiger Innovationen bilden. Möchte man das volle Potenzial von Cyber-Physical Systems auch für die Entwicklung sicherer und hochzuverlässiger Produkte einsetzen, gilt es allerdings, zunächst noch zahlreiche technologische Herausforderungen anzugehen.

So verbinden sich in Cyber-Physical Systems beispielsweise Teilsysteme dynamisch zur Laufzeit. Die Teilsysteme stammen von unterschiedlichen Herstellern und unterscheiden sich stark in Funktionsumfang und Qualität. Zudem passen sich die einzelnen Systeme dynamisch ihrem Umgebungskontext an. Gerade diese Flexibilität und Anpassungsfähigkeit stellt einen der wesentlichen Vorteile von Cyber-Physical Systems dar. Gleichzeitig sind es eben diese Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, die die Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Cyber-Physical Systems zur Herausforderung werden lassen. Aufgrund der Systemanpassungen zur Laufzeit lassen sich Struktur und Verhalten des Cyber-Physical Systems nicht vollständig zur Entwurfszeit vorhersagen. Ein Qualitätsnachweis zur Entwurfszeit ist daher nicht mehr in vollem Umfang möglich. Insbesondere im Kontext sicherheitskritischer Systeme erfordert dies ein Umdenken und einen Paradigmenwechsel, da die bislang bestehenden Ansätze darauf ausgelegt sind, dass das Gesamtsystem vor der Markteinführung vollständig geprüft und zugelassen wird. Die bislang eingesetzten Verfahren lassen sich daher nicht einfach für die Anwendung in Cyber-Physical Systems anpassen, sondern es sind neue Ansätze erforderlich. Daraus leiten sich zahlreiche Fragestellungen ab, die von den notwendigen Anpassungen der Zulassungs- und Qualitätssicherungsverfahren über neue Architekturkonzepte bis zu neuen Laufzeitmechanismen reichen. Insbesondere der Gewährleistung von Sicherheit und Zuverlässigkeit zur Laufzeit kommt dadurch eine besondere Bedeutung zu, die weit über die Leistungsfähigkeit bestehender Fehlertoleranzmechanismen hinausgehen wird. Dies gilt insbesondere, da mittelfristig eine »Zertifizierung zur Laufzeit« unausweichlich scheint, wenn man die heute angedachten Möglichkeiten von Cyber-Physical Systems in vollem Umfang ausschöpfen möchte.

Cyber-Physical Systems sind die Grundlage vieler Zukunftsvisionen. Sicherheit und Zuverlässigkeit in Cyber-Physical Systems bildet einen zentralen Forschungsschwerpunkt am Fraunhofer IESE, damit aus diesen Visionen erfolgreiche Produkte werden können.

# TRENDS IM PROZESS- UND QUALITÄTS-MANAGEMENT

## Kontakt

Dr. Jens Heidrich  
 Telefon +49 631 6800-2193  
 Fax +49 631 6800-9 2193  
[jens.heidrich@iese.fraunhofer.de](mailto:jens.heidrich@iese.fraunhofer.de)



*Dr. Jens Heidrich*

Um in einem hart umkämpften globalen Markt wettbewerbsfähig zu sein, stellen effiziente Entwicklungsprozesse und qualitativ hochwertige Softwaresysteme und -produkte eine Grundvoraussetzung dar. In Zukunft wird das Prozess- und Qualitätsmanagement in Organisationen vor neue Herausforderungen gestellt, die es zu meistern gilt, um die eigene Marktstellung zu verteidigen und weiter auszubauen. Prozesse und Qualitätssicherungsverfahren müssen auf immer kürzere Geschäfts- und Technologielebenszyklen reagieren und sich entsprechend flexibel anpassen lassen. Softwareprodukte und Systeme werden zunehmend verteilt in einem heterogenen Umfeld entwickelt. Dies gilt insbesondere für Cyber-Physical Systems, bei denen Organisationen aus unterschiedlichen Bereichen zusammen an einer integrierten Lösung arbeiten und dabei besondere Anforderungen an die Integration verschiedener Prozess- und Qualitätsmanagementansätze stellen. Die Hauptabteilung »Process Management« des Fraunhofer IESE beschäftigt sich mit der Gestaltung innovativer Entwicklungsprozesse und mit Ansätzen zur Vermessung und Vorhersage von Produkt- und Prozesseigenschaften, um den Herausforderungen von morgen gerecht zu werden.

## Business/IT Alignment

Für Unternehmen wird es immer wichtiger, Software und IT als Treiber für Innovation und Wertschöpfung zu verstehen und ihren Beitrag zu den wirtschaftlichen Zielen der Organisation klar belegen zu können. Dies ist insbesondere im Kontext sich schnell ändernder Märkte wichtig, um die richtigen Schwerpunkte für die zukünftige Entwicklung des Unternehmens zu legen. Seit 2005 arbeitet das Fraunhofer IESE zusammen mit dem US-Schwesterinstitut CESE (Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering) an der Entwicklung des GQM+Strategies®-Ansatzes. Er unterstützt Firmen bei der durchgängigen Modellierung von Zielen und Strategien über alle Ebenen einer Organisation hinweg sowie bei der Entwicklung passender Kennzahlensysteme zur Bewertung des Erfolgs und Misserfolgs von Zielen und Strategien. Zukünftige Systeme werden zunehmend nicht mehr von einer einzelnen Organisation alleine, sondern in einem Konsortium von Organisationen entwickelt. Um diesen Entwicklungen gerecht zu werden, müssen auch die Ansätze des Business/IT Alignment über die Grenzen einer einzelnen Organisation hinweg ausgeweitet werden, um Ziele und Strategien in einem verteilten heterogenen Umfeld ganzheitlich adressieren zu können.



### **Qualitätsmodelle für Cyber-Physical Systems**

Die Qualität von Softwaresystemen ist ein sehr abstrakter Begriff, der oft mit Zuverlässigkeit bzw. Fehlerträchtigkeit gleichgesetzt wird. Tatsächlich verbergen sich hinter diesem Begriff eine ganze Reihe von Eigenschaften des Softwaresystems (wie Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Wartbarkeit oder Portabilität). Qualitätsmodelle (wie z. B. die ISO 9126 oder der Nachfolger ISO 25000) beschreiben, welche Qualitätseigenschaften eines Softwaresystems für eine Organisation von Wichtigkeit sind und wie man diese im Entwicklungsprozess systematisch vermessen und damit beherrschen kann. Seit 2008 beschäftigt sich das Fraunhofer IESE zusammen mit namhaften Partnern aus Industrie und Forschung im Rahmen des Projekts Quamoco mit dem Aufbau von Qualitätsmodellen für verschiedene Anwendungsdomänen. Zukünftige Systeme werden immer häufiger in einem heterogenen Umfeld entwickelt, in dem mehrere Organisationen aus unterschiedlichen Bereichen an einem integrierten System arbeiten, das wiederum aus heterogenen Komponenten aufgebaut ist. In diesem Kontext ist es besonders schwierig, zu einer verlässlichen Qualitätsaussage zu kommen. Dieser Herausforderung nimmt sich das Fraunhofer IESE mittels zielgerichteter und maßgeschneiderter Qualitätsmodelle an.

### **Multidisziplinäre Prozessframeworks**

Die Prozesslandschaften in Organisationen weisen heutzutage eine Vielzahl verschiedener Entwicklungsansätze auf: von klassischen, eher planbasierten Ansätzen, wie dem Rational Unified Process oder dem V-Modell XT, bis hin zu agilen Vorgehensweisen, wie Extreme Programming und Scrum. Darüber hinaus werden diverse Anforderungen an die Konformität zu Normen gestellt: dies reicht von Anforderungen an den allgemeinen Entwicklungsstandard, wie Erreichung eines bestimmten CMMI- oder SPICE-Reifegrads, bis hin zu Anforderungen aus Normen für bestimmte Systemklassen, wie beispielsweise der IEC 61508 (Funktionale Sicherheit) und den entsprechenden domänenspezifischen Abkömmlingen. Seit 2010 beschäftigt sich das Fraunhofer IESE mit dem Problem der Multi-Process Compliance, um den Aufwand für den Konformitätsnachweis bezüglich mehrerer Normen und Entwicklungsstandards nachhaltig zu reduzieren. Zukünftige Entwicklungen zielen darauf ab, diesen Nachweis in einem multidisziplinären Umfeld zu führen, in welchem verschiedene Entwicklungsansätze unterschiedlicher Organisationen kombiniert werden müssen, um auf möglichst effiziente Weise ein integriertes System erstellen zu können.

# INFORMATIONSSYSTEME MACHEN MOBIL

## Kontakt

Dr. Jörg Dörr  
 Telefon +49 631 6800-1601  
 Fax +49 631 6800-9 1601  
 joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



Dr. Jörg Dörr

Informationssysteme der Zukunft werden keine monolithisch aufgebauten Systeme mehr sein. Die Ansprüche der Unternehmen hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit und Performanz, vor allem aber hinsichtlich Flexibilität und Interoperabilität lassen unsere Kunden auf neue Geschäftsmodelle und Technologien setzen. Die nahtlose Verzahnung von IT-Systemen, die Nutzung von Clouds und die Integration mobiler Endgeräte in die Geschäftslandschaft sind bereits heute dominierende Themen. Der Einsatz neuer Technologien stellt jedoch auch neue Anforderungen an IT-basierte Lösungen, gerade hinsichtlich der User Experience (Nutzungserfahrung) und in Punkto Sicherheit. Dies gilt für die Nutzung von IT-Systemen in klassischen Branchen wie im Finanzsektor, bei der öffentlichen Hand, bei ERP-Systemen im Automobil- und Maschinenbau oder im medizinischen Umfeld. Besonders anspruchsvoll wird das systematische Engineering komplexer Systeme, die sowohl Informationssysteme als auch eingebettete Systeme beinhalten. Unter den Schlagworten »Cyber-Physical Systems« oder »Vertikale Integration« stellen sich neue Herausforderungen bezüglich der maximalen Ausschöpfung von Optimierungspotenzialen und der Absicherung der notwendigen Systemqualitäten, wobei dennoch die Effizienz der Softwareentwicklung weiter erhöht werden soll.

### Integration mobiler Endgeräte in die Geschäftssysteme: Mehr als eine App

2012 ist mobiles Software Engineering ein zentrales Thema am Fraunhofer IESE, wie man auch an unserem diesjährigen CeBIT-Motto »Engineering Mobile Business« erkennt. Seit 2010 forciert die Research Area »Business Goes Mobile« die Entwicklung effizienter Software-Engineering-Methoden für so genannte »Business Apps«, d.h. Apps zur Unterstützung verschiedener an Geschäftsprozessen Beteiligter. Auch wenn diese dedizierten Apps eigenständig nutzbar sind, so müssen sie sich doch in existierende Systemlandschaften integrieren und generell hohe Qualität aufweisen, um das Firmengeschäft bestmöglich zu unterstützen. Dafür wird 2012 am IESE weiter an einer dedizierten Entwicklungsmethodik geforscht, die den Erfordernissen mobiler Applikationen hinsichtlich der Vorgehensweise für Anforderungengineering, Architektur, User Interface Design und Testen gerecht wird. Die Entwicklungsmethodik stellt unter dem Label »GoMobile« eine Vielzahl von integrierten Services für Industriekunden bereit.

### Positive User Experience auf mobilen Endgeräten

Seit Jahren entwickelt das Fraunhofer IESE Ansätze für die nachhaltige Optimierung der Usability und User Experience von Geschäftsapplikationen. 2012 geht es besonders um das User Interface Design bei mobilen Endgeräten. Oberstes Ziel ist es, User Interfaces zu designen, die für die jeweilige Aufgabe, die mobil erledigt werden soll, und für das jeweilige Endgerät, – sei es ein Smartphone, ein Tablet oder beides – maßgeschneidert sind. Dabei wird darauf geach-



tet, auf den mobilen Endgeräten ein natives Look & Feel zu erzeugen, da deren Benutzer dies erfahrungsgemäß wünschen. Dies bedeutet allerdings nicht zwangsläufig, dass eine native mobile Anwendung umgesetzt werden muss. Damit mehrere mobile Plattformen effizient bedient werden können, setzt das IESE beim User Interface Design auf eine Methodik, bei der die verschiedenen UIs bis zu einem gewissen Punkt auf einem gemeinsamen, plattformunabhängigen Modell entwickelt werden können, später aber die jeweiligen Geräte- und Plattform-Features optimal ausgenutzt werden können.

#### **Mit Sicherheit: Volle Kontrolle über meine Daten**

Heutzutage tauschen IT-Anwendungen und -Services sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Bereich große Mengen an Informationen aus, die von ihren Benutzern bereitgestellt werden. Daraus resultieren Bedrohungen wie Identitätsdiebstahl, Preisgabe strategischer Geschäftsdaten und Imageverlust aufgrund von Datenschutzverletzungen, wie nicht selten in den Medien berichtet. Um private Nutzer oder unternehmensbezogene Informationen vor Datenmissbrauch zu schützen, reichen einfache Formen der Zugangskontrolle hier nicht mehr aus. Deshalb setzt das Fraunhofer IESE auf innovative Mechanismen der Datennutzungskontrolle. Hierbei wird die intendierte Nutzung der Daten durch so genannte »Policies«, also Regeln, festgelegt. Durch Modifikationen an den verwendeten und beteiligten IT-Systemen wird überwacht und sichergestellt, dass die Daten nur gemäß ihrer spezifizierten »Policies« verwendet werden können. Im Jahr 2012 wird das Fraunhofer IESE die ersten durchgängigen domänenspezifischen Demonstratoren für den Bereich Lebensassistenzsysteme (Ambient Assisted Living (AAL)) und für Szenarien mit mobilen Endgeräten fertigstellen und seinen Kunden präsentieren.

#### **Effizienz der Softwareentwicklung**

Viele Unternehmen wollen einerseits die Qualität ihrer Produkte weiter verbessern, andererseits herausfinden, ob agile Methoden ihre Versprechungen halten und die Effizienz bei der Entwicklung steigern. Häufig wird agiles Vorgehen mit Anforderungsmanagement kontrastiert. Seit über zehn Jahren forschen wir am Fraunhofer IESE zum Thema Anforderungsmanagement und wissen daher, wie entscheidend gute Anforderungsspezifikationen für den Projekterfolg und die Produktqualität sind. Außerdem optimieren wir ständig die Effizienz unserer RE-Methoden. Einerseits können wir den Anforderungserhebungsprozess erheblich beschleunigen, da wir Informationen über existierende Systeme (z. B. existierende, nicht gut dokumentierte Systeme) bei der Erhebung von neuen Anforderungen systematisch nutzen. Diese Informationen werden aus den existierenden Systemen extrahiert. Andererseits werden wir ein selbst entwickeltes Framework zur iterativen Anforderungspriorisierung nutzen, um bei großen Systemen die Erhebung gleich in die vielversprechendsten Richtungen lenken zu können. Nicht zuletzt optimieren wir die Anforderungsspezifikation derart, dass Rollen wie Architekt und User Interface Designer nicht mit Unmengen irrelevanter Anforderungen konfrontiert werden, sondern nur die für sie relevanten Anforderungen angeboten bekommen.

# DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

## **Adresse**

Fraunhofer-Gesellschaft e. V.  
Postfach 20 07 33  
Hansastraße 27c  
80686 München  
info@zv.fraunhofer.de  
www.fraunhofer.de

## **Fraunhofer-Standorte in Nord- und Südamerika**

Brookline, Massachusetts  
Cambridge, Massachusetts  
College Park, Maryland  
East Lansing, Michigan  
Newark, Delaware  
Plymouth, Michigan  
San Jose, California  
Santiago, Chile

## **Fraunhofer-Standorte in Asien**

Bangalore, Indien  
Beijing, China  
Jakarta, Indonesien  
Selangor D.E., Malaysia  
Seoul, Korea  
Singapur  
Tokio, Japan

## **Fraunhofer-Standorte im Nahen Osten**

Dubai, United Arab Emirates

## **Fraunhofer-Standorte in Europa**

Brüssel, Belgien  
Wien und Graz, Österreich  
Bozen, Italien  
Porto, Portugal

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. 18 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,66 Milliarden Euro. Davon fallen 1,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent 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, den USA, Asien und im Nahen Osten sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. 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 Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- 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, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studentinnen und Studenten eröffnen sich an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.



Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger  
Präsident, Unternehmenspolitik



Prof. Dr. Ulrich Buller  
Forschungsplanung



Prof. (Univ. Stellenbosch)  
Dr. Alfred Gossner  
Finanzen und Controlling, IT



Dr. Alexander Kurz  
Recht und Personal



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.

# DIE NETZWERKPARTNER DES FRAUNHOFER IESE

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.

## Internationale Forschungsnetzwerke

Das Fraunhofer IESE ist Mitglied in mehreren internationalen Forschungsverbänden. Das **International Software Engineering Research Network (ISERN)** mit ca. 60 Mitgliedern aus Wissenschaft und Industrie spielt bei den internationalen Forschungsk Kooperationen des Fraunhofer IESE eine wichtige Rolle. ISERN bietet Wissenschaftlern des angewandten Software Engineerings ein Forum für den Austausch neuester Forschungsergebnisse und Erfahrungen.

Weitere Informationen:

<http://isern.iese.de>



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 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 derzeit mit folgenden renommierten Institutionen:

- Experimental Software Engineering Group an der University of Maryland, USA
- Center for Software Engineering an der University of Southern California, USA
- Universidade Federal da Bahia, Brasilien
- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasilien
- Carleton University, Toronto, Kanada
- Clemson University, South Carolina, USA
- Kyungpook National University, Südkorea
- Lancaster University, Großbritannien
- Simula Research Laboratory, Lysaker, Norwegen
- University of Calgary, Kanada
- National ICT Australia Ltd (NICTA), Sydney, Australien
- Bay Zoltan Foundation for Applied Research, Budapest, Ungarn
- Poznan University of Technology, Polen
- Universität Malta
- Software Quality Institute an der Griffith University, Australien



## Nationale Forschungsnetzwerke

Die **Science Alliance Kaiserslautern e.V.** ist ein Zusammenschluss von zehn international renommierten Studien- und Forschungseinrichtungen am Standort Kaiserslautern. Studierenden, Wissenschaftlern und Kooperationspartnern aus Wirtschaft, Verwaltung und Industrie bietet sie ein disziplinenübergreifendes Netzwerk, das innovative Lösungen unter Berücksichtigung jeweils neuester Technologien und Verfahren ermöglicht.

Mitglieder der Science Alliance sind die Technische Universität Kaiserslautern, die Fachhochschule Kaiserslautern und acht Forschungsinstitute, die zum Teil als Ausgründungen aus der TU Kaiserslautern hervorgegangen sind. Durch ihre erfolgreiche Arbeit in den vergangenen Jahren haben sie den ausgezeichneten Ruf Kaiserslauterns als Studien-, Forschungs- und Technologiestandort mitbegründet.

Weitere Informationen:  
[www.science-alliance.de](http://www.science-alliance.de)



**SafeTRANS e.V.** («Safety in Transportation Systems») ist ein Kompetenz-Cluster, welches Forschungs- und Entwicklungsknowhow auf dem Gebiet der komplexen eingebetteten Systeme im Transportsektor vereint. Zweck des Vereins ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Verkehrssicherheit u. a. durch Entwicklung und Implementierung von harmonisierten Forschungs- und Entwicklungsstrategien für Prozesse und Methoden zur Entwicklung sicherheitskritischer eingebetteter Systeme.

Weitere Informationen:  
[www.safetrans-de.org](http://www.safetrans-de.org)



Der **Cluster Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen** (kurz: **Software-Cluster**) ist im Südwesten Deutschlands angesiedelt und konzentriert sich auf die Region um die Zentren der Softwareentwicklung Darmstadt, Kaiserslautern, Karlsruhe, Saarbrücken und Walldorf. Ziel des Software-Clusters ist die Forschung und Entwicklung der Unternehmenssoftware der Zukunft. Diese ermöglicht Unternehmen, die IKT bisher nur als Werkzeug zur Unterstützung ihrer traditionellen Prozesse verwendet haben, die Transformation hin zu vollständig digitalen Unternehmen, in denen IKT der entscheidende Treiber für Produkt- und Prozessinnovationen ist (siehe auch S. 100).

Weitere Informationen:  
[www.software-cluster.org](http://www.software-cluster.org)







### Industriell finanzierte Kooperationen

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

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

### Besondere Dienstleistungen für KMUs

Die Schnelligkeit heutiger Innovationen und die rapiden Veränderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen stellen hohe Anforderungen an das Management von IT-Unternehmen. Wer im harten Wettbewerb bestehen will, ist daher gut beraten, kontinuierlich sowohl die eigenen Entwicklungsprozesse und -produkte als auch die Qualifikation seiner Mitarbeiter zu verbessern.

Hier nun setzt die Software Technologie Initiative e. V. an. Sie bietet allen Teilnehmenden die Möglichkeit, sich fortlaufend und aus erster Hand über Aktuelles, Trends und Hintergründe im Bereich Software Engineering zu informieren. Zahlreiche Veranstaltungen dienen sowohl dem Erwerb und der Vertiefung von anwendbarem Wissen als auch dem gegenseitigen Kennenlernen und der Kommunikation untereinander. Als lebendiges Netzwerk zwischen Forschung und Praxis ist die STI e. V. die regionale Plattform zum direkten, ungefilterten Austausch von Wissen, Erfahrung und Information auf dem Gebiet der Softwareentwicklung.

Ziele:

- Förderung der Softwaretechnologie in kleinen und mittleren Unternehmen der Region
- Bündelung von Interessen bei der Adaption von Forschungsergebnissen auf dem Gebiet des Software Engineerings
- Förderung innovativer Softwareentwicklungsansätze und deren Transfer in die Praxis

### Kontakt

Andreas Schlichting  
Telefon +49 631 6800-2270  
Fax +49 631 6800-9 2270  
andreas.schlichting@iese.fraunhofer.de



*Andreas Schlichting*

[www.sti-ev.de](http://www.sti-ev.de)

# DAS IESE IM FRAUNHOFER-VERBUND

## FRAUNHOFER-VERBUND INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE

Kurze Innovationszyklen machen IT-Kenntnisse zu einer schnell verderblichen Ware. Der Fraunhofer-Verbund IuK-Technologie (IuK) bietet Unterstützung durch maßgeschneiderte Lösungen, Beratung und Auftragsforschung für neue Produkte und Dienstleistungen. Der Verbund umfasst 18 Institute (darunter auch das Fraunhofer IESE) einschließlich dreier Gastinstitute, ca. 4000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und hat ein Budget von jährlich etwa 200 Millionen Euro. 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.

Geschäftsfelder des IuK-Verbunds sind:

- Digitale Medien
- E-Business
- E-Government
- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Energie und Nachhaltigkeit
- Medizin
- Produktion
- Sicherheit
- Finanzdienstleister
- Automotive

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI
- Angewandte Informationstechnik FIT
- Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Bildgestützte Medizin MEVIS
- Digitale Medientechnologie IDMT
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Graphische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS (Gast)
- Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI (Gast)
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST
- Sichere Informationstechnologie SIT
- Software- und Systemtechnik ISST
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK (Gast)
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

### Kontakt

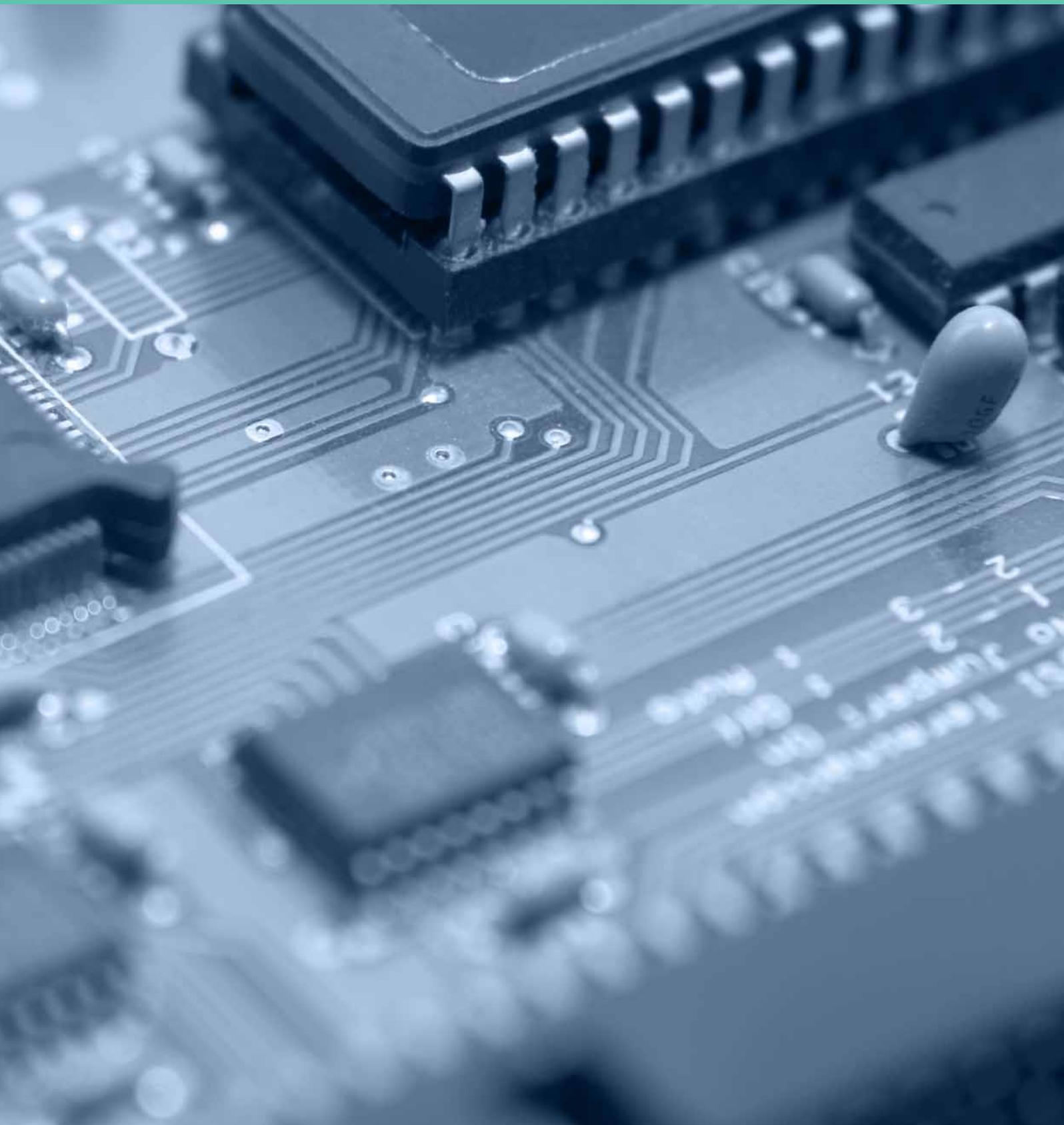
Prof. Dr. Dieter Rombach  
dieter.rombach@iese.fraunhofer.de

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



Prof. Dieter Rombach





## FRAUNHOFER-ALLIANZ EMBEDDED SYSTEMS

Eingebettete Systeme (auch »Embedded Systems« genannt) bilden einen zentralen Bestandteil technischer Produkte, z. B. im Transportwesen, in der Medizintechnik, der Automatisierungstechnik oder in der Unterhaltungselektronik. Durch die Integration von eingebetteten Systemen wurde in den letzten Jahren eine Vielzahl von Produktinnovationen und Alleinstellungsmerkmalen von technischen Produkten »Made in Germany« erreicht. Vor allem im Bereich der Hochtechnologie besteht eine starke Abhängigkeit von eingebetteten Systemen, weshalb diesen eine besonders hohe volkswirtschaftliche Bedeutung zukommt. Auf die steigenden Anforderungen und die zunehmende Komplexität von eingebetteten Systemen reagierte der Fraunhofer IuK-Verband als größter europäischer Forschungsverbund für Informations- und Kommunikationstechnik mit der Initiative zur Gründung einer Fraunhofer-Allianz.

Bei der Entwicklung neuer Systeme stoßen isolierte Ansätze schnell an ihre Grenzen. Gleichzeitig spielt neben Kompetenz auf den Gebieten Informationstechnik, Elektrotechnik und Maschinenbau vor allem das Zusammenspiel dieser Disziplinen eine tragende Rolle. Die in der Allianz zusammengeschlossenen Fraunhofer-Institute verfügen über die notwendige umfangreiche Expertise in praktisch allen Themenfeldern im Bereich eingebetteter Systeme. Die Fraunhofer-Allianz Embedded Systems bündelt die jeweils benötigten Fachkompetenzen und stimmt sie auf die Gebiete Informationstechnik, Elektrotechnik und Maschinenbau ab. Gleichzeitig ist die Allianz zentrale Anlaufstelle für Partner aus Industrie, Forschung, Politik und Medien.

Das in Kaiserslautern ansässige Fraunhofer IESE ist aufgrund seiner Expertise im Bereich Embedded Systems prädestiniert für eine führende Rolle in der Allianz. Seit Jahren zählen Sicherheitsanalysen, die Zertifizierung eingebetteter Systeme, insbesondere bei kritischen Anwendungsbereichen, sowie innovative Entwicklungsmethoden für eingebettete Systeme zu den Forschungsschwerpunkten des IESE.

Die Fraunhofer-Allianz Embedded Systems stellte sich erstmalig im März 2011 im Rahmen der embedded world Exhibition&Conference in Nürnberg dem Fachpublikum vor. Die embedded world ist die weltweit größte Fachmesse ihrer Art. Sie ist Treffpunkt der internationalen Embedded-Community.

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK
- Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST
- Angewandte Informationstechnik FIT
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI,
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
- Grafische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Produktionstechnologie IPT (Projektgruppe Entwurfstechnik Mechatronik)

Sprecher der Fraunhofer-Allianz Embedded Systems ist Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer, wissenschaftlicher Leiter des Fraunhofer IESE.

### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer  
 Telefon +49 631 6800-2106  
 Fax +49 631 6800-9 2106  
[peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de](mailto:peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de)

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



Prof. Peter Liggesmeyer



# FRAUNHOFER E-GOVERNMENT ZENTRUM

Die Fraunhofer-Allianz E-Government Zentrum bündelt die Kompetenzen von acht Fraunhofer-Instituten in einem bundesweiten Netzwerk. Jedes der Institute verfügt über langjährige Erfahrungen mit jeweils unterschiedlichen technologischen und organisatorischen Schwerpunkten im Anwendungsbereich »Öffentliche Verwaltung«.

Die Allianz berät Politik, Verwaltung und Wirtschaft bei der Konzeption und Entwicklung ganzheitlicher, zukunftsweisender und sicherer eGovernment-Lösungen sowie bei der Umsetzung serviceorientierter Architekturen und Standards. Ziel der Fraunhofer-Initiativen im Bereich eGovernment ist es, die umfassenden Kompetenzen der größten europäischen Forschungseinrichtungen in die anspruchsvollen Veränderungsprozesse im öffentlichen Sektor einzubringen.

Die Fraunhofer-Allianz E-Government Zentrum begleitet und unterstützt Change-Management-Prozesse hin zur prozessorientierten Verwaltung, unter Berücksichtigung strategischer, organisatorischer und technischer Aspekte. Das Angebot umfasst auch die Reorganisation von Geschäftsprozessen, Technologiebewertung und -beratung, Entwicklung von zukunftsweisenden eGov-Labor-Szenarien und eGovernment-Sicherheitslösungen, Projektdurchführung und Qualitätsmanagement, Unterstützung bei der Standardisierung sowie Know-how-Transfer und Schulung. Die Fraunhofer-Allianz E-Government Zentrum ist unabhängig von herstellerspezifischen Lösungen und politischen Entwicklungen.

Jedes am E-Government Zentrum beteiligte Institut besitzt langjährige Erfahrungen im Technologie- und Anwendungsbereich und arbeitet in unterschiedlichen eGovernment-Entwicklungsprojekten mit. Als regionale Vertretung des

E-Government 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 E-Government Zentrums durchgeführt.

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Informationstechnik FIT
- Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Software- und Systemtechnik ISST
- Sichere Informationstechnologie SIT

## Kontakt

Thomas Jeswein  
Telefon +49 631 6800-2106  
Fax +49 631 6800-9 2106  
thomas.jeswein@iese.fraunhofer.de



Thomas Jeswein

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



# FRAUNHOFER-ALLIANZ AMBIENT ASSISTED LIVING

Die Institute der Fraunhofer-Allianz Ambient Assisted Living arbeiten gemeinsam an ganzheitlichen AAL- und »Personal Health«-Systemlösungen für Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz, Arbeit und Wohnen, Gesundheit und soziale Vernetzung. Dabei soll insbesondere älteren, behinderten und betreuungsbedürftigen Menschen ermöglicht werden, ein langes selbstbestimmtes Leben in den eigenen vier Wänden zu führen.

Die hierfür entstehenden AAL-Umgebungen passen sich selbstständig, proaktiv und situationsspezifisch den Bedürfnissen und Zielen der Benutzer an. »Personal Health«-Komponenten für gesundheitsbezogene Anwendungen im häuslichen oder mobilen Umfeld ermöglichen personenzentrierte, individualisierte Formen medizinischer Betreuung.

Dabei wird das Ziel eines gemeinsamen Systemkonzepts verfolgt, das verschiedene Technologien und Anwendungen in modulare Systeme aus interoperablen Komponenten integriert. Dementsprechend deckt die Allianz AAL die gesamte Wertschöpfungskette vom privaten Nutzer bis zum professionellen Dienstleister ab. Flankierende Aktivitäten der Allianz AAL finden in den Bereichen Forschungscoordination, Geschäftsmodellentwicklung und Standardisierung statt.

Der Beitrag des Fraunhofer IESE liegt vor allem im Bereich der systematischen Entwicklung von software-intensiven Systemen. Für den AAL-Kontext sind dies unter anderem Ansätze für die systematische Entwicklung von integrierten AAL-Lösungen mit vorhersagbarer Qualität, Entwicklungsansätze für adaptierbare und adaptive Systeme, Systemmodellierung und Analyse, z. B. im Hinblick auf Dependability und Usability.

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Informationstechnik FIT
- Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Digitale Medientechnologie IDMT
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Graphische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS
- Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
- Photonische Mikrosysteme IPMS
- Produktionstechnik und Automatisierung IPA
- Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST
- Software- und Systemtechnik ISST
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

## Kontakt

Rolf Hendrik van Lengen  
Telefon +49 631 6800-2103  
Fax +49 631 6800-9 2103  
[rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de](mailto:rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de)

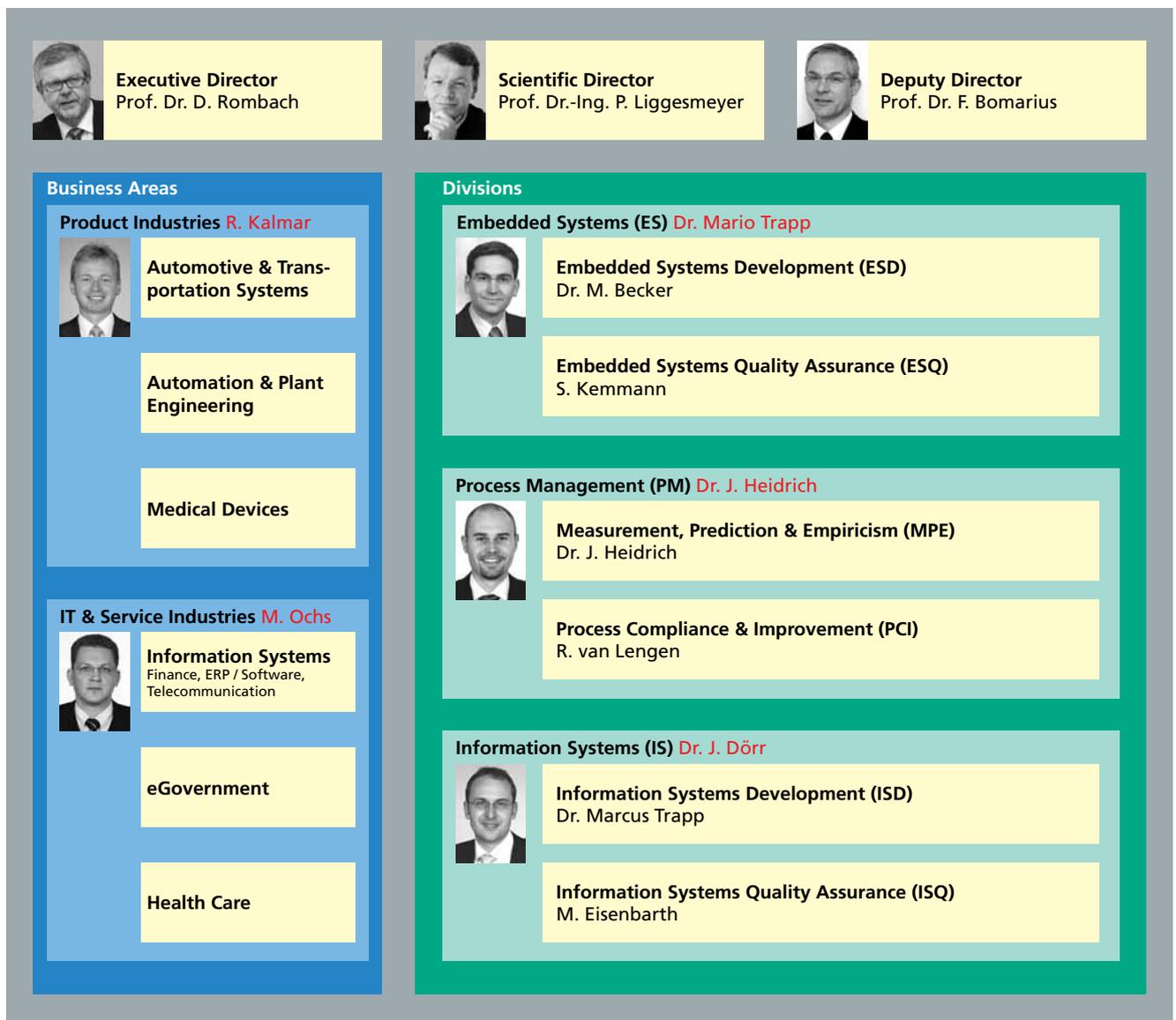


Rolf Hendrik van Lengen

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

# DAS FRAUNHOFER IESE IM ÜBERBLICK

## Organisationsstruktur des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE





## Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) entwickelt innovative konstruktive und analytische Verfahren zur Entwicklung verlässlicher Software zur Steuerung von technischen Produkten und Prozessen sowie von Geschäftsprozessen. Diese Verfahren werden in Firmen aller Branchen erfolgreich zur Erhöhung der Qualität und Reduzierung der Kosten eingeführt und tragen damit zur erhöhten Wertschöpfung bei. Zurzeit bestehen vielfältige Kooperationen mit Unternehmen aus den Produktbranchen »Automobil- und Transportsysteme«, »Automatisierung und Anlagenbau« und »Medizinische Geräte« sowie aus den IT- und Dienstleistungsbranchen »Finanzdienstleister«, »ERP- und Softwarehersteller« und »Telekommunikation« (Informationssysteme), »eGovernment« und »Gesundheitswesen«. Das Fraunhofer IESE unterstützt Firmen aller Branchen in ihrem Bestreben, »Innovation durch verlässliche Software« zu erzielen!

### Geschäftsfelder und Abteilungen

Die Geschäftsfelder des Fraunhofer IESE liegen in Branchen mit einem Schwerpunkt auf Software in Produkten und auf Software in der IT- und Dienstleistungsbranche. Dabei werden hinsichtlich Software in Produkten folgende Geschäftsfelder adressiert:

- Automobil- und Transportsysteme
- Automatisierung und Anlagenbau
- Medizinische Geräte

Für Software in der IT- und Dienstleistungsbranche werden die folgenden Geschäftsfelder abgedeckt:

- Informationssysteme, insbesondere Finanzdienstleistungen, ERP- und Softwarehersteller, Telekommunikation
- eGovernment
- Gesundheitswesen

Jeder dieser beiden Bereiche wird von einem Geschäftsfeldmanager geleitet, der für das Neukundengeschäft verantwortlich ist.

Das Fraunhofer IESE hat seine Kompetenzen in drei Hauptabteilungen organisiert. Zwei davon beheimaten die Kompetenzen zur Entwicklung eingebetteter Systeme mit einem Fokus auf funktionaler Sicherheit (Safety), Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sowie zur Entwicklung von Informationssystemen mit einem Fokus auf Benutzerfreundlichkeit und Datensicherheit (Security).

- Hauptabteilung Eingebettete Systeme mit den Abteilungen für Entwicklung und Qualitätssicherung
- Hauptabteilung Informationssysteme mit den Abteilungen für Entwicklung und Qualitätssicherung

Darüber hinaus beschäftigt sich die dritte Hauptabteilung mit den Querschnittskompetenzen Messen und Prozessverbesserung:

- Hauptabteilung Prozessmanagement mit den Abteilungen für Messen, Prognose und empirische Evidenzgewinnung sowie Prozess-Compliance und Prozessverbesserung

Diese Querschnittskompetenzen sind erforderlich, um Verfahren zur Entwicklung von eingebetteten Systemen und von Informationssystemen mit nachhaltigem Erfolg in Organisationen zu verankern.

Neue Kompetenzbereiche werden in so genannten Living Labs aufgebaut, wo Forschung parallel zu Geschäftsmodellentwicklung stattfindet. Zu diesen Bereichen gehören beispielsweise Ambient Assisted Living oder Energiemanagement.

Das Fraunhofer IESE wird durch ein Kuratorium internationaler Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft beraten. Seit vielen Jahren agiert das Fraunhofer IESE erfolgreich am Markt. Das Niveau der Drittmittelinwerbung liegt auf einem konstant hohen Niveau zwischen 70 und 80%.



Treffen des Kuratoriums am 7. Oktober 2010

# DAS KURATORIUM

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.  
(Vorsitzender: Prof. Dr. Ernst Denert, Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Jürgen Nehmer)

## Wissenschaft

### **Prof. Dr. Victor Basili**

Institute for Advanced Computer Science  
Department of Computer Science  
University of Maryland  
USA

### **Prof. Dr. Manfred Broy**

Institut für Informatik  
Technische Universität München

### **Prof. Dr. Helmut Krcmar**

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Technische Universität München

### **Prof. Dr. Jürgen Nehmer**

Stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums  
Fachbereich Informatik  
Technische Universität Kaiserslautern

### **Prof. Dr. Helmut Schmidt**

Präsident der Technischen Universität 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. Klaus Grimm**

Director Software Technology  
Daimler AG  
Sindelfingen

### **Harald Hönninger**

Entwicklungsleiter  
Forschung und Vorausbildung  
Robert-Bosch GmbH  
Schwieberdingen

### **Dr. Martin Verlage**

Vice Executive Director  
vwd group Technology  
Frankfurt

## Öffentliche Hand

### **Dr. Erasmus Landvogt**

Regierungsdirektor IT-Systeme  
Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Bonn

### **Stefanie Nauel**

Regierungsrätin  
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung des Landes Rheinland-Pfalz

### **Dr. Achim Weber**

Referatsleiter »Internationale und europäische Forschung, Wissens- und Technologietransfer«  
Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz  
Mainz

## Private Mitglieder

### **Prof. Dr. Ernst Denert**

Vorsitzender des Kuratoriums  
Ehem. Vorstandsvorsitzender IVU Traffic Technologies AG  
Grünwald

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

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

# DAS INSTITUT IN ZAHLEN

Budgetentwicklung (in T Euro)



Kostenentwicklung (in T Euro)



Personalentwicklung



## Personal- und Budgetentwicklung

2011 erfolgte im Rahmen einer strategischen Neuausrichtung die Fokussierung auf Kompetenzen. Die Reorganisation zeigte 2011 bereits positive Entwicklungen. Infolge technischer Maßnahmen konnten die Betriebskosten deutlich gesenkt werden. Der Frauenanteil an der Belegschaft betrug 27%.

Für 2012 plant das Institut die Einstellung neuer Mitarbeiter.



# GESCHÄFTSFELDER

Die erfolgreiche Umsetzung von Forschungsergebnissen in innovative Produkte erfordert einen erfolgreichen Brückenschlag zwischen technologieorientierten Forschern und produktorientierten Unternehmen. Die bestmögliche Realisierung dieses Brückenschlags obliegt den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IESE. Standards, finanzielle und zeitliche Rahmenbedingungen, Stückzahlen und viele weitere Einflussfaktoren unterscheiden Anwendungsgebiete, die der Laie auf den ersten Blick als ähnlich empfindet. Das Massenprodukt Automobil wird in erheblich höheren Stückzahlen hergestellt als beispielsweise das Investitionsgut Flugzeug. In beiden Fällen handelt es sich um Transportsysteme, aber die existierenden Unterschiede haben weitreichende Auswirkungen auf die Eignung von Methoden und Techniken im Software und Systems Engineering. Geschäftsfeldmanager besitzen den erforderlichen Überblick, um Forschungsergebnisse im Hinblick auf ihren Einsatz in bestimmten Anwendungsbereichen zu beurteilen und in idealer Weise zusammenstellen zu können. Das Fraunhofer IESE setzt derzeit Schwerpunkte in wichtigen Geschäftsfeldern sowohl für technische als auch für kaufmännische Anwendungsgebiete.

<b>Automobil- und Transportsysteme</b>	<b>40</b>
<b>Automatisierung und Anlagenbau</b>	<b>42</b>
<b>Medizinische Geräte</b>	<b>44</b>
<b>Informationssysteme</b>	<b>46</b>
<b>E-Government</b>	<b>48</b>
<b>Gesundheitswesen</b>	<b>50</b>

# AUTOMOBIL- UND TRANSPORTSYSTEME

## Kontakt

Ralf Kalmar  
 Telefon +49 631 6800-1603  
 Fax +49 631 6800-9 1603  
 ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



Ralf Kalmar

## Softwaretechnologie für eine bewegte Welt

Moderne Techniken zur Verbrauchsminimierung sowie zur Erhöhung der Sicherheit bzw. des Komforts sind ohne Elektronik und Software nicht realisierbar. Das Geschäftsfeld »Automobil- und Transportsysteme« bündelt die Angebote des Fraunhofer IESE speziell für Anwender und Hersteller in den Bereichen Automobil- und Schienenfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrttechnik sowie Nutzfahrzeuge aller Art. Der Begriff des Automotive Software Engineering umfasst dabei Prozesse, Techniken, Methoden und Werkzeuge unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der Fahrzeugtechnik.

Die Leistungen des Fraunhofer IESE adressieren Entwicklungsaktivitäten im gesamten Lebenszyklus. Dies beginnt bei automobilspezifischen Prozessmodellen auf der Basis etablierter Standards (ISO/IEC 12207, ISO 26262) und der Nutzung von Reifegradmodellen (ISO/IEC 15504, Automotive SPICE, CMMI). Die Produktplanung wird unter Beachtung möglicher Varianten und Technologie- und Marktanforderungen mit dem Software-Produktlinien-Engineering und mit Architekturstandards (insbesondere AUTOSAR) unterstützt.

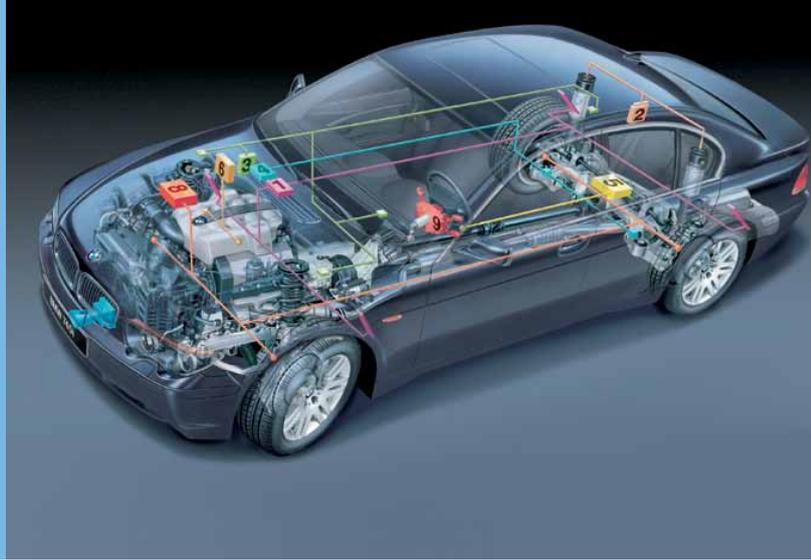
Aufgabenstellungen wie die Konfiguration einer Werkzeugkette, die Integration von Security und Safety oder die Bewertung von Softwareproduktqualitäten (ISO/IEC 25000) werden vom Fraunhofer IESE ebenso gelöst wie die Evaluierung innovativer Technologien in Prototypen oder der gezielte Technologietransfer für einzelne Prozessschritte.

### Kundennutzen:

- Nachweisbare Prozess- und Produktqualitäten
- Einhaltung der Sicherheits- und Qualitätsanforderungen
- Kosteneffizientes Management vieler Produktvarianten
- Wettbewerbsfähige Entwicklungsproduktivität

### Beispielprojekte:

John Deere: Operator in the Loop	S. 68
SPES2020	S. 74
ARAMiS	S. 76
John Deere: Grower's Notebook	S. 86
automotiveHMI	S. 94
Projektcenter Australien	S. 116



## Kompetenz in Software und Systems Engineering, vertikale Integration

Aktuelle und zukünftige Systeme sind zunehmend vernetzt. Die vertikale Integration vom IT-System bis zum Fahrzeug stellt dabei hohe Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit – eine Herausforderung, der sich die Software-Ingenieure des Fraunhofer IESE gern stellen.

### SOFTWAREENTWICKLUNG

#### Anforderungsmanagement

Wir helfen Ihnen, auch umfangreiche Spezifikationen zu strukturieren und mit Werkzeugen wie DOORS™ die Verfolgbarkeit im Prozess zu gewährleisten.

#### Anforderungsanalyse, spezifikationsbasierte Qualitätssicherung

Wir unterstützen Sie dabei, hochwertige Lasten- und Pflichtenhefte zu erstellen und insbesondere nicht-funktionale Anforderungen zu beherrschen.

#### Software-Produktlinien

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

#### Komponentendesign

Mit unserer Unterstützung nutzen Sie effizient moderne Architekturen und Modellierungssprachen wie z. B. Matlab® und entwickeln problemlos lauffähige oder speicherkritische Anwendungen.

### SOFTWAREQUALITÄTSMANAGEMENT

#### Prozessassessments

Wir begleiten Sie bei der Planung und beim Einsatz von datenbasierten Verbesserungsprogrammen auf der Basis von CMMiL und Automotive SPICE.

#### 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, wie dem modellbasierten Testen.

#### Softwaresimulation

Das frühzeitige Testen eines Teilsystems gegenüber Schnittstellen kann mittels virtueller Integration und Simulation realisiert werden.

#### Sicherheitsanalysen (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 26262 genügen müssen.

# AUTOMATISIERUNG UND ANLAGENBAU

## Kontakt

Ralf Kalmar  
 Telefon +49 631 6800-1603  
 Fax +49 631 6800-9 1603  
 ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



Ralf Kalmar

## Beispielprojekt:

KSB Pumpen

S. 72

## MODERNE SOFTWAREENTWICKLUNG

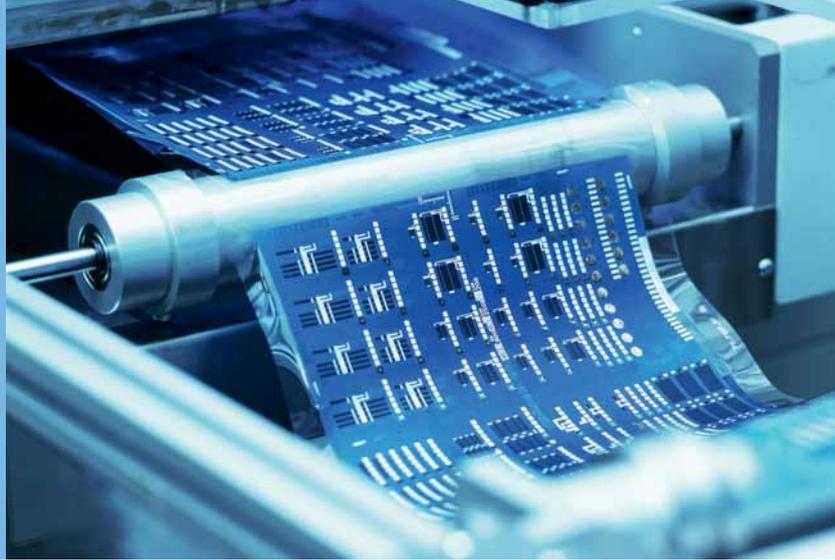
Dezentrale und intelligente Steuerungen, modulare Anlagen, niedrige Losgrößen, individuelle Fertigung nach Kundenwunsch, umfassendes Variantenmanagement – der Vormarsch von PCs und die drahtlose Datenübertragung sind nur einige Trends in der Automatisierung und im Anlagenbau. Klassische Aufgaben der Hardware werden zunehmend von Software übernommen, teilweise aus Effizienz- und Kostengründen, teilweise aufgrund der notwendigerweise höheren Komplexität, die eine Verlagerung von Funktionalitäten der Hardware zur Software unumgänglich macht.

Dass bei diesem Übergang der Qualitätsanspruch gewahrt bleiben muss, ist selbstverständlich: Die seit Jahrzehnten gesetzten hohen Maßstäbe an Maschinen, Anlagen und Automatisierungstechnik müssen ebenso für Software gelten. Nur wenn Software nach vergleichbaren, ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien entwickelt wird, kann sie den hohen Anforderungen des Anlagenbaus und der Automatisierungsbranche entsprechen.

Das Fraunhofer IESE als eine der weltweit führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet des Software und Systems Engineerings bietet seinen Kunden und Forschungspartnern Expertise im gesamten Spektrum der modernen ingenieurmäßigen Softwareentwicklung. Von eingebetteten bis zu interaktiven Systemen erforscht, entwickelt und adaptiert das Fraunhofer IESE Softwareentwicklungsprozesse, Messmethoden, Testverfahren und Algorithmen, um für und mit seinen Kunden innovative Produkte zu realisieren.

### Kundennutzen:

- Fortschrittliche, ingenieurmäßige Softwareentwicklung
- Einhaltung von Sicherheits- und Qualitätsanforderungen
- Beherrschbare Komplexität und messbare Qualität



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Software Engineering bedeutet ingenieurmäßige, systematische Softwareentwicklung nach etablierten oder standardisierten Prozessen und Verfahren. Es erlaubt die Qualität von Software zu messen und die Einhaltung von Anforderungen bspw. an die Sicherheit und Zuverlässigkeit softwareunterstützter Anlagen nachzuweisen. Das Fraunhofer IESE bietet die methodische Kompetenz, die Kreativität und den Forschergeist, mit Software Engineering zeitgemäße Konzepte und innovative Produkte zu entwickeln.

### SOFTWAREENTWICKLUNG

Unsere Software- und Systemkonstruktion bietet Ihnen vielfältige, integrierbare Lösungen, mit deren Hilfe Sie bereits während der Entwicklung die erforderlichen Qualitäten sicherstellen können.

#### Software-Produktlinien

Der Produktlinienansatz PuLSE® bspw. hilft Ihnen, die unnötige Komplexität variantenreicher Systeme zu reduzieren, Wiederverwendungspotenziale strategisch zu nutzen und so Kosten zu vermeiden. Spezifische Varianten adressieren besondere Kundenwünsche – der Herausforderung steigender Komplexität Ihrer Produktwelt begegnet das Fraunhofer IESE mit Verfahren zum Variantenmanagement.

#### Anforderungsmanagement

Inkrementelles Requirements Engineering garantiert Ihnen, dass Anforderungen an neue Hard- und Softwareversionen vollständig erhoben und bewertet werden, um bei geringstmöglichem Änderungsaufwand Nutzeranforderungen und Unternehmensziele miteinander zu vereinbaren.

#### Usability Engineering

Professionelles Usability Engineering erhöht messbar die Zufriedenheit der Nutzer Ihrer Hard- und Software, indem es die Struktur und Gestaltung von Bedienschnittstellen an den Anforderungen, Aufgaben und Wünschen der Nutzer orientiert. Das Fraunhofer IESE versteht Benutzbarkeit und Nutzerfreundlichkeit als präzise spezifizierbares Konstruktionsziel.

### Modellbasierte Entwicklung

Durchgängig modellgetriebene Entwicklung mit SysML oder UML erlaubt, komplexe Systeme durch Sichtenbildung, automatische Analysen und Code-Generierung zu beherrschen. Komplexe Software- und Systemarchitekturen beurteilen und restrukturieren wir für Sie selbstverständlich unter Berücksichtigung nicht-funktionaler Eigenschaften.

### SOFTWAREQUALITÄTSMANAGEMENT

#### Testautomatisierung

Kontinuierliches, speziell automatisches Testen im Zusammenspiel mit systematischer Inspektion optimiert die Qualitätssicherung im Softwareentwicklungsprozess und erlaubt dank frühzeitiger Fehlerbeseitigung Kosteneinsparungen.

#### Software-Prozessverbesserung

Ebenso zum Angebot des Fraunhofer IESE gehören systematische SWOT-Analysen und Evaluationen Ihrer Entwicklungsprozesse, Prozesskonformitätsnachweise, fundierte Sicherheitsanalysen sowie Unterstützung bei der Erhöhung der Prozessreife (CMMI, SPICE). Verbesserungsmaßnahmen planen und setzen wir für Sie um.

#### Software-Kennzahlensysteme

Durch den Einsatz von definierten Metriken, die wir zielgerichtet und an Ihre Bedürfnisse angepasst für Sie ableiten, können Qualitätsaspekte in konkrete Aussagen gefasst werden. Weiterhin entwickeln wir kundenspezifische Software-Kennzahlensysteme und Messverfahren für Ihr IT-Business-Alignment.

# MEDIZINISCHE GERÄTE

## Kontakt

Ralf Kalmar  
 Telefon +49 631 6800-1603  
 Fax +49 631 6800-9 1603  
 ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



Ralf Kalmar

## Softwarebasierte Systeme für Gesundheit und Lebensqualität

Die Medizingerätebranche 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 Systems-Engineering-Ansatz begleitet Sie von der Anforderungserhebung an das medizinische Gerät bis zur Validierung. 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/IEC25000) 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 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen (FMEA) und Fehlerbaumanalysen (FTA) auch zur Analyse der Softwaresicherheit einzusetzen. Angepasste Qualitätsmanagementansätze (z. B. in Anlehnung an ISO 13485) werden als unterstützende Prozesse definiert.

### Kundennutzen:

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

### Beispielprojekte:

Eckert & Ziegler	S. 70
Projektcenter Brasilien	S. 118
NUTES – Brasilien	S. 120
MUNDUS – EU	S. 124



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

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

### SOFTWAREENTWICKLUNG

#### Anforderungsmanagement

Wir unterstützen Sie bei der Erhebung von Anforderungen und der Erstellung geeigneter Anforderungsspezifikationen sowie beim Managen der Anforderungen.

#### Usability Engineering

Unsere Expertise hilft Ihnen, Usability bereits entwicklungsbegleitend sicherzustellen und in den Software- und Systemlebenszyklus zu integrieren (gemäß EN 60601-1-6 und 62366).

#### System- und Softwarearchitekturen

Die Spezifikation und Umsetzung zukunftsweisender Architekturen ist eine unserer Kernkompetenzen. Dies umfasst auch die Bewertung und Restrukturierung Ihrer bestehenden Softwarearchitektur unter Beachtung besonderer Rahmenbedingungen, wie Laufzeitverhalten oder Speicherplatzbedarf.

#### Software-Produktlinien und -Wiederverwendung

Wir begleiten Sie bei der Definition und Einführung des Konzeptes der Software-Produktlinien und bei der Definition geeigneter und sicherer Wiederverwendungskonzepte.

### SOFTWAREQUALITÄTSMANAGEMENT

#### Risikomanagement

Das Team des Fraunhofer IESE unterstützt Sie bei der normengerechten Umsetzung der ISO 14971 Anforderungen durch die Definition und Umsetzung eines an Ihren Kontext angepassten Risikomanagementprozesses für Software und die zugehörige Dokumentation.

#### Safety-Analysen

Wir helfen bei der Auswahl und beim Einsatz von angepassten Techniken wie FMEA, FTA oder führen moderne Verfahren wie Komponentenfehlerbäume bei Ihnen ein.

#### Entwicklungsprozesse

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

Wir definieren gemeinsam mit Ihnen geeignete und innovative Verfahren zur entwicklungsbegleitenden Verifikation.

#### Modellbasiertes Testen und Testautomatisierung

Wir unterstützen Sie bei der Konzeption und 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 oder das FDA Quality System.

#### Software-Kennzahlensysteme

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

FINANCE – ERP / SOFTWARE – TELECOMMUNICATION

## Kontakt

Michael Ochs  
 Telefon +49 631 6800-1604  
 Fax +49 631 6800-9 1604  
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

## Software im Informationszeitalter

Informationssysteme durchdringen unser Alltagsleben in vielen Bereichen. Vor allem im E-Commerce- und E-Business-Bereich werden z. B. mittels Online-Shops, Auktionsplattformen oder Online-Banking-Systemen viele Aufgaben des täglichen Lebens abgewickelt. Insbesondere betriebliche Informationssysteme wie z. B. ERP, CRM, ICIS, Accounting- und Billingsysteme unterstützen und automatisieren Geschäftsprozesse und wickeln täglich Millionen von Transaktionen ab. Betreiber wie Anwender nehmen von der Technik der hochkomplexen softwarebasierten Systeme und deren vielschichtigen Wechselwirkungen kaum Notiz, und doch ist das moderne Geschäftsleben ohne funktionale, sichere und benutzerfreundliche Software im Hintergrund undenkbar. Die Nutzung von Potenzialen zur Steigerung von Effizienz und Qualität bei der Entwicklung und beim Betrieb von Informationssystemen hilft dabei, Geschäftsprozesse nachhaltig und kostenwirksam zu optimieren. Mobile Services und Applikationen als Teil von Multikanalstrategien sind ein wichtiges Mittel, um Kunden und Nutzern orts- und zeitunabhängig Informationen zur Verfügung zu stellen, die deren Handeln und Entscheiden optimal und zuverlässig unterstützen und so Flexibilität und Agilität maßgeblich erhöhen.

Die Leistungen des Fraunhofer IESE umfassen die Entwicklungsaktivitäten von großen, heterogenen, verteilten Informationssystemen über klassische Anwendungen bis hin zu mobilen Applikationen. Dies umfasst die Konzeption von Systemen auf Ebene der Grob- und Feinanforderungen unter Berücksichtigung von nicht-funktionalen Anforderungen, Nutzungskonzepte, die Geschäfts- und Nutzerziele integrieren, User Experience Design und (service-orientierte) Softwarearchitekturen. Agile Prinzipien sowie innovative und bewährte State-of-the-Art-Methoden kommen dabei gleichermaßen zu Ihrem Vorteil zum Einsatz. Im Qualitätsmanagement ist das Fraunhofer IESE Ihr kompetenter und verlässlicher Ansprechpartner für Prozessmanagement und -optimierung, Governance- und Compliance-Themen und die Steuerung von Unternehmen und Projekten mittels Kennzahlen auf einer Bandbreite von der strategischen bis zur operativen Ebene. Auch hier werden Best Practices aus dem Bereich agiler Methoden mit Best Practices aus bewährten Standards wie z. B. CMMI®, V-Modell® XT, SPICE und ITIL zielorientiert integriert. Zielgerichtete Qualitätssicherung durch integrierte Inspektionen und Testen sowie IT-Sicherheitsaudits und die Definition von Sicherheitskonzepten vervollständigen dabei unser Leistungsspektrum.

## Beispielprojekte:

DEviSE	S. 78
Murex	S. 80
Multi-Touch	S. 84
John Deere	S. 86
Accenture CAS	S. 88
DESY	S. 90
Insiders	S. 92
Attract	S. 98
Software-Cluster	S. 100
FibuNet	S. 102
IPA/SEC – Japan	S. 122

## Kundennutzen:

- Nachweisbare Produktqualität in allen wichtigen Facetten bereits ab der Konzeptionsphase
- Wettbewerbsfähige Produktivität für Software- und Anwendungsentwicklung
- Optimierte, steuerbare, agile und risikominimierende IT- und Softwareprozesse
- Beherrschbare Komplexität von Systemen und Anwendungen



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Konsistente und rationelle Vorgehensweisen kennzeichnen die Arbeit unseres Instituts, welches neueste valide wissenschaftliche Erkenntnisse in Kombination mit Best Practices in die betriebliche Praxis transferiert – Informationssysteme und Prozesse in Spitzenqualität, fit für die Zukunft.

### INFORMATIONSSYSTEMENTWICKLUNG

**Anforderungsspezifikation und -management.** Bei jedem zweiten gescheiterten Softwareprojekt liegen Gründe für das Scheitern auch in den Anforderungen. Wir unterstützen Sie bei der Erhebung und Spezifikation von Anforderungen auf Basis des bewährten Ansatzes Satisfy. Verfügbarkeit und minimalistische Dokumentation notwendiger Anforderungsentscheidungen werden so garantiert. Nicht zuletzt werden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen berücksichtigt.

**User eXperience.** Gute Usability von Informationssystemen alleine ist heute nicht mehr ausreichend, um bei Nutzern erfolgreich zu sein. Mit unserem bewährten Ansatz UXerate unterstützen wir Sie einerseits dabei, bestehende Systeme zu bewerten und auf Basis einer solchen Analyse zu verbessern. Andererseits helfen wir Ihnen, Informationssysteme so zu entwickeln, dass die Nutzer eine positive User Experience erleben.

**Architecture-Centric Engineering.** Die Architektur Ihres Informationssystems ist der Schlüssel zur Beherrschung von Komplexität und zur effizienten Erfüllung vieler Anforderungen. Dies gilt insbesondere für Qualitätsanforderungen und technische Rahmenbedingungen. Mit unserem erfolgreichen Ansatz ACES unterstützen wir Sie bei der Definition und Bewertung von Architekturen auch für komplexe Informationssysteme.

**Business goes Mobile.** Multikanalstrategien und mobile Services werden immer wichtiger. Wir erstellen für Sie Prototypen für Mobilgeräte zur Entscheidungsunterstützung und entwickeln darauf aufbauend die komplette App. Wir sind Ihr kompetenter Ansprechpartner für Ihre mobile Produkt- und Servicestrategie und für die Auswahl einer adäquaten mobilen Softwareplattform und Entwicklungsumgebung. Go mobile!

**Variantenmanagement.** Komplexität entsteht oft durch hohe Variantenvielfalt und kundenspezifische Konfigurationen von Softwareprodukten. Mit unserem erfolgreichen PuLSE™-Ansatz unterstützen wir Sie beim Aufspannen, Entwickeln und Verwalten von Softwarevarianten.

### SOFTWAREQUALITÄTSMANAGEMENT

**Prozessmanagement.** Prozesse sind ein Erfolgsfaktor für die Qualität von Software. Ausgehend von einer Prozessanalyse decken wir Stärken und Schwächen in Ihren Prozessen auf. So werden Verbesserungspotenziale und etablierte Best Practices erkannt. Maßnahmen zur Verbesserung Ihrer Prozesse werden konsequent definiert und umgesetzt. Die Effizienz und Qualität Ihrer Prozesse wird so nachhaltig gesteigert.

**Messen, Kennzahlen und Vorhersagemodelle.** Transparenz von der strategischen bis zur operativen Ebene ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Steuerung von Unternehmen. Wir konzipieren mit Ihnen maßgeschneiderte Kennzahlensysteme, die Transparenz und Steuerbarkeit verbessern – und bestimmte Attribute vorhersagbar machen.

**Aufwandsschätzung und Benchmarking.** Wir unterstützen Sie bei der Aufwandsschätzung für Ihre Softwareprojekte, der Identifikation von Aufwandstreibern und dem Produktivitätsbenchmarking von Projekten. Dazu setzen wir auf unser bewährtes Verfahren CoBRA®, das Expertenwissen mit Messdaten kombiniert und Sie dabei unterstützt, Risiken im Projekt frühzeitig zu erkennen und zu steuern.

**Integriertes Testen und Inspektionen.** Wir helfen Ihnen, Testaufwände durch Abstimmung von Testaktivitäten mit konstruktiven Aktivitäten wie Anforderungsanalyse zu fokussieren und zu reduzieren. Zusätzlich liefern frühe Qualitätssicherungsmaßnahmen wie Inspektionen wichtige Informationen zur Fokussierung der Testaktivitäten. Wir unterstützen Sie auch bei der Ableitung von Testfällen aus Anforderungen.

**Sicherheitsaudits und Sicherheitskonzepte.** Sicherheitsstandards wie z. B. PCI-DSS oder IEC 15408 stellen immer neue Anforderungen an Systeme und Entwicklung. Sicherheitslücken gilt es zu vermeiden, da diese zu Vertrauensverlust führen und auf den Geschäftserfolg durchschlagen können. Wir definieren Sicherheitskonzepte und bewerten Systeme und Konzepte hinsichtlich relevanter Sicherheitsanforderungen.

# E-GOVERNMENT

## Kontakt

Thomas Jeswein  
 Telefon +49 631 6800-2106  
 Fax +49 631 6800-9 2106  
 thomas.jeswein@iese.fraunhofer.de



Thomas Jeswein

## Beispielprojekt:

P23R

S. 96

## E-Government-Lösungen für Verwaltung und Wirtschaft

Die öffentliche Verwaltung mit ihren über vier Millionen Beschäftigten stellt selbst eine der größten »Branchen« Deutschlands dar. Sie agiert in einem besonderen Spannungsfeld zwischen gesetzlichen Vorgaben, Wirtschaftlichkeit und Servicequalität für ihre Kunden. Ob neue IT-Lösungen hier Erfolg haben, hängt vor allem davon ab, wie gut Verwaltung, Wirtschaft, Politik und IT-Branche zusammenarbeiten.

Während in den Anfangsjahren des E-Government vor allem der Bürger als Kunde der Verwaltung im Fokus der Entwicklungen stand, rückte in den letzten Jahren immer mehr die Schnittstelle zwischen Verwaltung und Wirtschaft in den Vordergrund. Hier werden die größten Effizienzgewinne erwartet.

Wirtschaftlichkeitsanalysen im Vorfeld von Umsetzungsprojekten sichern die Rentabilität der Vorhaben. Durch ein systematisches und durchgängiges Anforderungsmanagement und die frühzeitige Einbindung aller Akteure werden die Voraussetzungen für eine hohe Systemakzeptanz geschaffen. Die Adaption des Vorgehensstandards V-Modell® XT an die jeweilige Entwicklungsorganisation und die Unterstützung eines standardkonformen Vorgehens sichern eine effektive Projektabwicklung. Service-orientierte, standardbasierte Architekturen erlauben die Integration von Altsystemen und gewährleisten Wiederverwendung und Interoperabilität.

### Kundennutzen:

- Bedarfsgerechte und sichere Softwaresysteme
- Umsetzung von E-Government-Strategien auf der Basis empirisch ermittelter Prioritäten
- Investitionssicherheit durch zukunftsfähige, interoperable Technologien
- Transparente Design- und Entwicklungsentscheidungen



## Kompetenz in Software Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Partner aller Verwaltungsebenen und öffentliche Einrichtungen auf ihrem Weg zu einem leistungsstarken Dienstleister für Wirtschaft und Bürger. Es berät Verwaltung und Unternehmen bei der Optimierung ihrer gemeinsamen Geschäftsprozesse, wobei der nachweisbare Nutzen für den Anwender im Vordergrund steht. Die Konzentration auf ausgewählte Branchen erlaubt es, spezifischen Anforderungen einzelner Wirtschaftszweige Rechnung zu tragen und Online-Dienste branchengerecht zu bündeln. Ein breit gefächertes Leistungsangebot unterstützt bei der Planung und Realisierung bedarfsgerechter und zukunftssicherer E-Government-Lösungen.

### Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsanalysen

Mit der am Fraunhofer IESE entwickelten Screening-Methode unterstützen wir Sie bei der Identifikation, Bewertung und Priorisierung von Prozessketten zwischen Wirtschaft und Verwaltung. Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalysen erlauben eine Einschätzung der Rentabilität eines IT-Projekts. Aufwandsschätzungen im Vorfeld von Entwicklungsvorhaben erleichtern die Entscheidung zwischen Eigenentwicklung und dem Anschluss an einen Entwicklungsverbund.

### Bedarfsanalysen und Vergabeunterstützung

Die Orientierung an den Erfordernissen der Nutzer ist eine entscheidende Voraussetzung für die spätere Akzeptanz eines Systems. Wir unterstützen Sie bei der Erhebung des Bedarfs unter Einbeziehung aller Interessensträger und bei der Formulierung der funktionalen und nicht-funktionalen Systemanforderungen. Auf der Grundlage der identifizierten Anforderungen erstellen wir Ausschreibungsdokumente und leisten Unterstützung im Vergabeprozess (insbes. nach UFAB).

### Anpassung und Einsatz des V-Modells® XT

Durch die Anwendung des V-Modells® XT, an dessen Entwicklung das Fraunhofer IESE beteiligt war, wird die Qualität der Projektergebnisse bei gleichzeitiger Minimierung von Projektkosten und -risiken erhöht. Wir unterstützen Sie bei der erfolgreichen Planung und Durchführung von Projekten nach dem V-Modell® XT. Hierzu zählt auch die Anpassung des V-Modells® XT an die Spezifika Ihrer Softwareentwicklungsorganisation.

### System- und Softwarearchitekturen

Der Einsatz offener Standards im Rahmen service-orientierter Architekturen (SOA) gewährleistet die Interoperabilität Ihrer Systeme. Wir unterstützen Sie beim Design und bei der Umsetzung zukunftsweisender Architekturen und bei der Bewertung und Restrukturierung Ihrer bestehenden Softwarearchitektur. Für die Einführung und den Betrieb von SOA erstellen wir organisationspezifische Konzepte.

### Sicherheit

Wir unterstützen Sie beim Design sicherer Softwaresysteme, bei der Überprüfung der Systemsicherheit im Hinblick auf BSI-Grundschutzkonformität und bei der Planung und Überprüfung sicherer IT-Infrastrukturen, z. B. durch Simulation von Systemangriffen.

### Benutzerfreundlichkeit

Schwachstellenanalysen Ihrer Benutzeroberflächen basierend auf bekannten Bedienbarkeitsproblemen und Pilottests mit Anwendern repräsentativer Nutzergruppen erlauben uns eine empirisch fundierte Einschätzung der Benutzbarkeit. Tests in unserem »Assisted Living Laboratory« ermöglichen es uns, die Eignung eines Systems speziell für ältere Personen zu evaluieren.

# GESUNDHEITSWESEN

## Kontakt

Michael Ochs  
 Telefon +49 631 6800-1604  
 Fax +49 631 6800-9 1604  
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

**Beispielprojekt:**  
 ZLB

S. 82

## Softwaretechnologie für ein innovatives Gesundheitswesen

Unser Gesundheitswesen befindet sich gegenwärtig in einem gewaltigen Umbruch. Die demografische Entwicklung, die Verknappung öffentlicher Mittel bei steigender Nachfrage nach Gesundheitsleistungen, eine sich rasant entwickelnde Informations- und Kommunikationstechnologie und nicht zuletzt die regulatorischen Anforderungen durch den Gesetzgeber stellen das System insgesamt vor vielschichtige Herausforderungen.

Der Einsatz von Informationstechnologie im Gesundheitsbereich hat die digitale Vernetzung aller Akteure und Prozesse im Gesundheitswesen zum Ziel. Dabei werden sowohl softwarebasierte Anwendungen als auch die damit unterstützten Prozessabläufe betrachtet.

Moderne Informationssysteme unterstützen automatisierte Datenerfassungs- und Kommunikationsprozesse effektiv und leisten somit einen wichtigen Beitrag zur Qualitätsverbesserung und Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen.

Das Fraunhofer IESE unterstützt alle Akteure im Gesundheitsbereich bei der Entwicklung und Erprobung softwarebasierter Innovationen. Das Institut begleitet seine Kunden aus dem Bereich Gesundheitswesen sowohl bei der Entwicklung komplexer Informationssysteme als auch bei der Umsetzung branchenspezifischer Anforderungen an ein modernes Prozessmanagement.

### Kundennutzen:

- Benutzergerechte Softwaresysteme
- Beherrschbare Komplexität und Varianten
- Beweisbare Sicherheits- und Qualitätsanforderungen
- Belegbare Prozess- und Produktqualität



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Die Entwicklung und Qualitätssicherung von Software durch den Einsatz etablierter Methoden und standardisierter Prozesse des Software Engineering bildet die Basis für innovative Softwaresysteme im Gesundheitswesen.

### SOFTWAREENTWICKLUNG

#### Anforderungsanalyse und -management

Wir unterstützen Sie bei der Erstellung hochwertiger Lasten- und Pflichtenhefte. Der renommierte Anforderungsansatz Fraunhofer TORE garantiert Ihnen dabei Verfolgbarkeit, bereits integrierte Usability und eine minimale Dokumentation der notwendigen Anforderungsentscheidungen.

#### Usability und User Experience

Wir optimieren die Usability Ihrer Systeme bereits in der Entwicklung oder decken Schwachstellen im fertigen Produkt auf. Mit unseren erprobten Methoden entwickeln wir mit Ihnen zusammen Systeme, die den Anwender nicht nur unterstützen, sondern ihm dabei auch eine positive User Experience vermitteln. Dies dient dem Anwender, nachweislich aber auch den Geschäftszielen Ihrer Organisation, und fördert so Ihren langfristigen Geschäftserfolg.

#### Architecture-Centric Engineering

Wir unterstützen Sie mit unserem erfolgreichen Fraunhofer ACES-Ansatz bei der Definition und Bewertung von Architekturen für komplexe Informationssysteme. Das iterative, szenarienbasierte Vorgehen ermöglicht es Ihnen, die Komplexität von Architekturdefinition und -migration zu beherrschen und frühzeitig verlässliche Vorhersagen zu kritischen Eigenschaften des Systems zu treffen.

#### Software-Produktlinien

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. PuLSE® hilft Ihnen, die unnötige Komplexität variantenreicher Systeme zu reduzieren, Wiederverwendungspotenziale strategisch zu nutzen und so Kosten zu vermeiden.

### SOFTWAREQUALITÄTSMANAGEMENT

#### Prüftechniken für Anforderungen, Design, Code

Wir ermöglichen eine frühzeitige Qualitätssicherung Ihrer Dokumente im Softwareentwicklungszyklus durch den Einsatz des Fraunhofer Werkzeugs DETECT, um kostenintensive Nachbesserungen in einer späteren Entwicklungsphase zu vermeiden.

#### 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 oder das FDA Quality System.

#### Sicherheitskonzepte

Wir unterstützen Sie bei der Ermittlung Ihrer Sicherheitsanforderungen bezüglich einschlägiger Richtlinien und Standards und definieren mit Ihnen Sicherheitskonzepte für Infrastruktur und Software oder bewerten existierende Systeme und Konzepte hinsichtlich der relevanten Sicherheitsanforderungen und Standardkonformität.

#### Messdatenbasierte Verbesserungsprogramme

Wir ermitteln mit Ihnen zusammen auf der Basis empirischer Erkenntnisse potenziellen Optimierungsbedarf in Ihren Entwicklungsprozessen. So lassen sich auch sonst quantitativ schwer fassbare Aspekte wie Methodeneffizienz und -akzeptanz objektiv und transparent erfassen und bewerten.

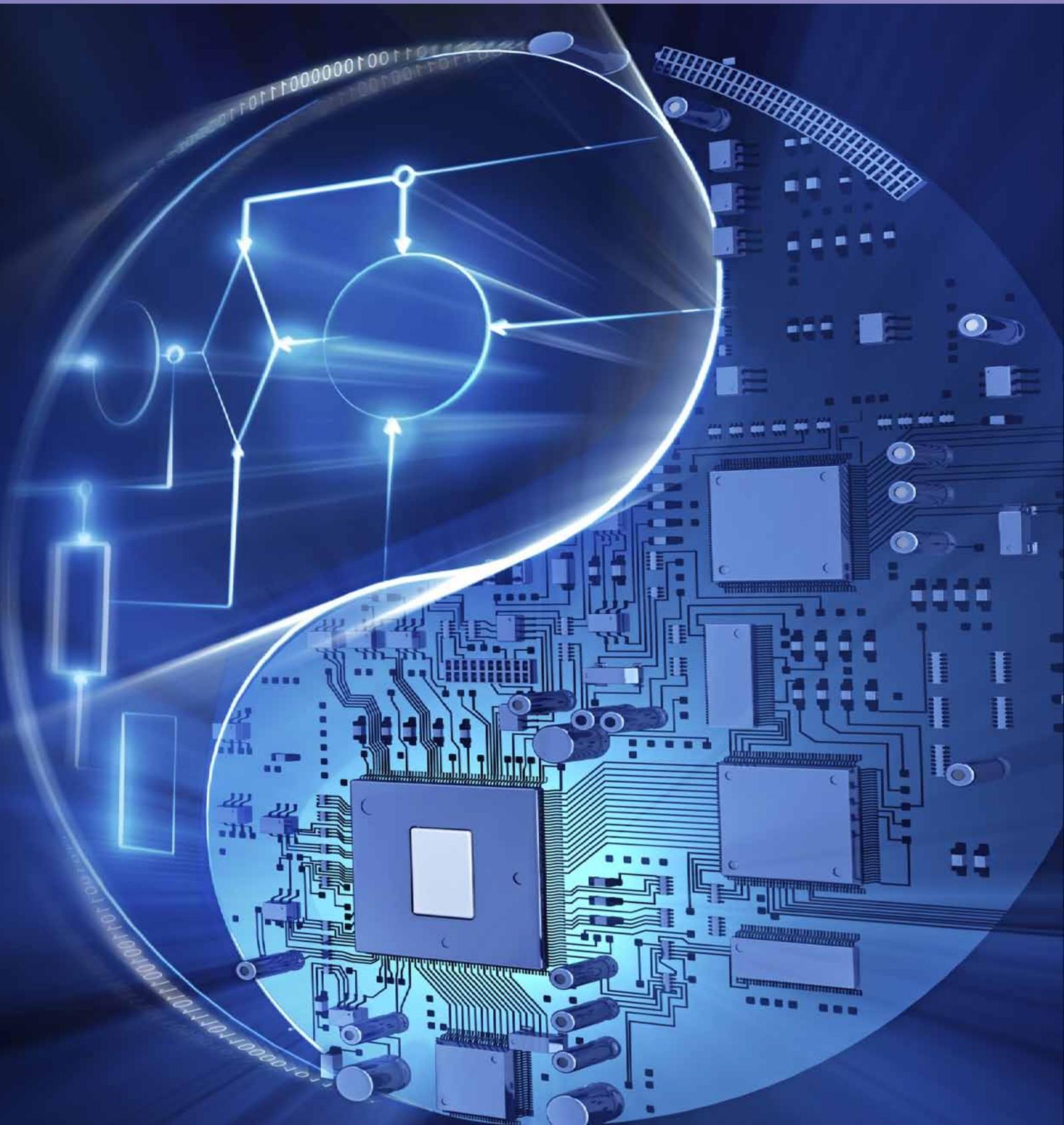


# ABTEILUNGEN

Die Hauptabteilungen und Abteilungen des Fraunhofer IESE bilden Klammern um Forschungsschwerpunkte des Instituts. Die in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführten wesentlichen Umstrukturierungen in diesen Bereichen sind nun abgeschlossen. Die neue Hauptabteilungsstruktur fasst Arbeiten zu eingebetteten Systemen (Embedded Systems) einerseits und Aktivitäten im Bereich von Informationssystemen (Information Systems) andererseits zusammen. Diese Struktur bietet insbesondere für viele Industriepartner eine ideale Zuordnungsmöglichkeit zu den Strukturen des Fraunhofer IESE.

Forschungsarbeiten, die sowohl eingebettete Systeme als auch Informationssysteme betreffen oder unabhängig vom Systemtyp sind, werden in der Hauptabteilung Process Management bearbeitet. Die Hauptabteilungen Embedded Systems und Information Systems sind in jeweils zwei Abteilungen mit den Schwerpunkten Entwicklungsmethodik einerseits und Qualitätssicherung andererseits unterteilt. Diese Aufteilung entspricht den Strukturen, die in der Industrie anzutreffen sind, und ermöglicht daher eine weitere Vereinfachung der Zusammenarbeit. Die Hauptabteilung Process Management ist in eine Abteilung zum Thema Prozesse und eine weitere Abteilung zum Thema Messverfahren unterteilt. Diese Struktur greift einen aktuellen Bedarf auf und ermöglicht die weitere Vertiefung von wichtigen Forschungsschwerpunkten des Fraunhofer IESE.

<b>HAUPTABTEILUNG EMBEDDED SYSTEMS</b>	<b>55</b>
Embedded Systems Development (ESD)	56
Embedded Systems Quality Assurance (ESQ)	57
<b>HAUPTABTEILUNG PROCESS MANAGEMENT</b>	<b>59</b>
Measurement, Prediction and Empiricism (MPE)	60
Process Compliance and Improvement (PCI)	61
<b>HAUPTABTEILUNG INFORMATION SYSTEMS</b>	<b>63</b>
Information Systems Development (ISD)	64
Information Systems Quality Assurance (ISQ)	65



# HAUPTABTEILUNG EMBEDDED SYSTEMS

Verborgen in Transportsystemen, medizinischen Geräten, Haushaltsgeräten und fast allen weiteren technischen Produkten übernehmen eingebettete Systeme essenzielle Aufgaben, die unser tägliches Leben komfortabler und sicherer machen. Jährlich werden mehr als drei Milliarden eingebetteter Komponenten und Geräte geliefert, in denen 98% Prozent aller gefertigten Mikroprozessoren verbaut werden. Eingebettete Systeme sind allgegenwärtig, und unsere heutige Wirtschaft und Gesellschaft wäre ohne sie nicht überlebensfähig.

Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Zuverlässigkeit und die funktionale Sicherheit der Systeme. Ein Fehlverhalten ist in den seltensten Fällen tolerierbar – insbesondere wenn davon eine Gefährdung für Menschen oder die Umwelt ausgeht. Gleichzeitig werden die Systeme schnell komplexer, sind stark vernetzt, werden verteilt entwickelt und müssen zudem zahlreichen, teils widersprüchlichen, funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen gleichzeitig gerecht werden.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, fokussiert sich die Hauptabteilung »Embedded Systems« auf innovative Methoden und Techniken zur kosteneffizienten Entwicklung hochzuverlässiger und sicherer Systeme.

## Kontakt

Dr. Mario Trapp  
Telefon +49 631 6800-2272  
Fax +49 631 6800-9 2272  
[mario.trapp@iese.fraunhofer.de](mailto:mario.trapp@iese.fraunhofer.de)



*Dr. Mario Trapp*

## Beispielprojekte:

John Deere: Oil	S. 68
Eckert & Ziegler	S. 70
KSB Pumpen	S. 72
SPES2020	S. 74
ARAMiS	S. 76
NUTES – Brasilien	S. 120



## Abteilungsleitung

Dr. Martin Becker  
 Telefon +49 631 6800-2246  
 Fax +49 631 6800-9 2246  
 martin.becker@iese.fraunhofer.de



Dr. Martin Becker

## EMBEDDED SYSTEMS DEVELOPMENT (ESD)

Um hochzuverlässige und sichere Systeme kosteneffizient entwickeln zu können, muss Systemqualität direkt von Beginn an im Fokus der Entwicklung liegen. Dies erfordert die effiziente Unterstützung der Entwickler, um trotz der rasant wachsenden Systemkomplexität den Überblick behalten zu können und basierend auf Fakten die richtigen Entscheidungen zu treffen. Die Abteilung ESD unterstützt ihre Kunden im gesamten Entwicklungslebenszyklus von den Anforderungen bis zur Implementierung.

### ■ Modellbasierte Entwicklung

Um nicht nur Software, sondern Gesamtsysteme inklusive der relevanten nicht-funktionalen Eigenschaften modellieren zu können, reichen Produkte »von der Stange« häufig nicht aus. Wenn es um die Auswahl, Anpassung und Kombination geeigneter Sprachen und Werkzeuge geht, unterstützen die Experten des Fraunhofer IESE Sie umfassend bei der modellbasierten Entwicklung.

### ■ Architekturentwicklung

Die Systemsarchitektur beeinflusst über Systemgenerationen hinweg Qualität und Entwicklungskosten. Systematische Vorgehensweisen in Kombination mit automatisierten, werkzeuggestützten Architekturanalysen und -simulationen ermöglichen sowohl die Bewertung bestehender Architekturen als auch die frühzeitige Identifikation und Bewertung möglicher Architekturvarianten. Architekturmängel lassen sich so bereits direkt während der Entwicklung konstruktiv vermeiden.

### ■ Variantenmanagement

Eingebettete Systeme sind häufig keine Einzelprodukte, sondern Produktfamilien. Sie müssen über ihre Lebenszeit hinweg erweiter- und änderbar sein. Die strategische Planung von Systemvarianten und -änderungen ermöglicht Wiederverwendungsraten von über 90%. So steigt die Systemqualität bei gleichzeitiger Senkung von Kosten und Entwicklungszeiten. Die Abteilung ESD unterstützt ihre Kunden mit effizienten Methoden zum Variantenmanagement – von der ersten Potenzialanalyse bis zur Einführung maßgeschneiderter Lösungen im Unternehmen.



## EMBEDDED SYSTEMS QUALITY ASSURANCE (ESQ)

Zur Sicherstellung von Produktqualität wird ein erheblicher Teil der Entwicklungskosten in Qualitätssicherung investiert. Gerade für komplexe Systeme werden effiziente Methoden benötigt, die hohe Qualitätsanforderungen erreichbar machen und gleichzeitig die Kosten der Qualitätssicherung senken. Die Abteilung ESQ bietet ihren Kunden kosteneffiziente Methoden, die es ermöglichen, die Systemqualität effektiv und nachweisbar zu bestimmen.

### ■ Safety Engineering

Das Fraunhofer IESE zählt zu den führenden Einrichtungen im Bereich der funktionalen Sicherheit. Unser Leistungsspektrum reicht von der Einführung und Umsetzung aller Safety-Aktivitäten über die Gefahren- und Risikoanalyse bis zum Sicherheitsnachweis. Gerade für die Entwicklung software-intensiver Systeme kommt hierbei der Effizienz der Verfahren eine besondere Bedeutung zu. Durch den Einsatz innovativer und stark automatisierter Verfahren unterstützen die Safety-Experten des IESE ihre Kunden dabei, auch hochkomplexe sicherheitskritische Systeme effizient entwickeln zu können.

### ■ Modellbasiertes Testen

Wesentliche Schlüssel zur Kostenreduzierung liegen in der frühen Durchführung und in der Automatisierung durch Tests. Die Testexperten des IESE unterstützen ihre Kunden bei der Durchführung modellbasierter Tests, die das System bereits in frühen Entwicklungsphasen auf Basis automatisch generierter Testfälle prüfen. So werden nicht nur Kosten und Zeit gespart, sondern es wird auch möglich, die Qualität des Systems zu quantifizieren und dadurch belastbare Qualitätsaussagen zu treffen.

### ■ Statische Analysen

Effiziente Qualitätssicherung zeichnet sich dadurch aus, dass Produkte nicht nur getestet, sondern auch durch statische Analysen geprüft werden. Dies bedeutet zum einen manuelle Inspektionen, zum anderen aber auch automatische Prüfungen von Quellcode oder Modellen. Die Abteilung ESQ entwickelt innovative, kosteneffiziente Verfahren und unterstützt ihre Kunden bei der effektiven Durchführung statischer Analysen.

## Abteilungsleitung

Sören Kemmann

Telefon +49 631 6800-2218

Fax +49 631 6800-9 2218

[soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de](mailto:soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de)



Sören Kemmann



# HAUPTABTEILUNG PROCESS MANAGEMENT

Prozesse sind das Herzstück des Software und Systems Engineering. Sie sind eine wichtige Voraussetzung für das Management großer Software- und IT-Projekte und beschleunigen die erfolgreiche Umsetzung von Software-Innovationen. Hohe Produktqualität resultiert aus qualitativ hochwertigen Prozessen.

Prozesse zu beherrschen und zu verbessern ist eine große Herausforderung. Um positive Effekte auf Produkte und Geschäftsziele zu erwirken, müssen Prozesse zielgerichtet, effizient und überprüfbar sein und auf fundierten Erfahrungen beruhen. Wir unterstützen Organisationen bei der Umsetzung branchenspezifischer Anforderungen an modernes Prozessmanagement sowie bei der Erprobung softwarebasierter Innovationen.

Zielorientierte Messverfahren, maßgeschneiderte Prozesstechniken, fortschrittliche Prognoseverfahren und Technologieevaluationen sind Kernbestandteile unseres Service-Portfolios. Die Verknüpfung von Prozessen und angestrebter Wirkung steht dabei im Vordergrund. Der Nutzen ist ein signifikant gesteigerter Beitrag von Software und IT zur wirtschaftlichen Leistung der Organisation.

## Referenzen

Ericsson verwendet den Messansatz GQM+Strategies® des Fraunhofer IESE, um Ziele und Strategien einer Einheit für Softwareentwicklung durchgängig zu modellieren und mit entsprechenden Kennzahlen zu steuern. Dazu wurde der Ansatz in den Zielspezifikationsprozess integriert und an die Bedürfnisse von Ericsson angepasst. Die Anwendung des Ansatzes führte zu einer präziseren Zielspezifikation und einer durchgängigen Abstimmung von Zielen und Strategien auf unterschiedlichen Ebenen der Organisation. Durch die systematische Ableitung eines integrierten Kennzahlensystems konnte die Kontrolle der Zielerreichung und die Bewertung des Erfolgs oder Misserfolgs von Strategien signifikant verbessert werden. Die transparente Dokumentation von Zielen, Strategien und entsprechenden Kennzahlen unterstützte darüber hinaus die wirksame Kommunikation von Zielen und Strategien innerhalb des Unternehmens.

Softwaresysteme der Raumfahrt unterliegen besonderen Qualitätsanforderungen – das Fraunhofer IESE sorgt in einer Zusammenarbeit mit der japanischen Raumfahrtagentur JAXA für die Definition entsprechender Entwicklungsprozesse. Darüber hinaus produzierte das Fraunhofer IESE für die European Space Agency (ESA) ein maßgeschneidertes Prozessmodell (SETG) der relevanten europäischen ECSS-Standards für Softwareentwicklung und Softwaremanagement.

## Kontakt

Dr. Jens Heidrich  
Telefon +49 631 6800-2193  
Fax +49 631 6800-9 2193  
[jens.heidrich@iese.fraunhofer.de](mailto:jens.heidrich@iese.fraunhofer.de)



*Dr. Jens Heidrich*

## Beispielprojekte:

DEviSE	S. 78
Murex	S. 80
ZLB	S. 82
Multi-Touch	S. 84
IPA – Japan	S. 122
MUNDUS – EU	S. 124



## Abteilungsleitung

Dr. Jens Heidrich  
 Telefon +49 631 6800-2193  
 Fax +49 631 6800-9 2193  
 jens.heidrich@iese.fraunhofer.de

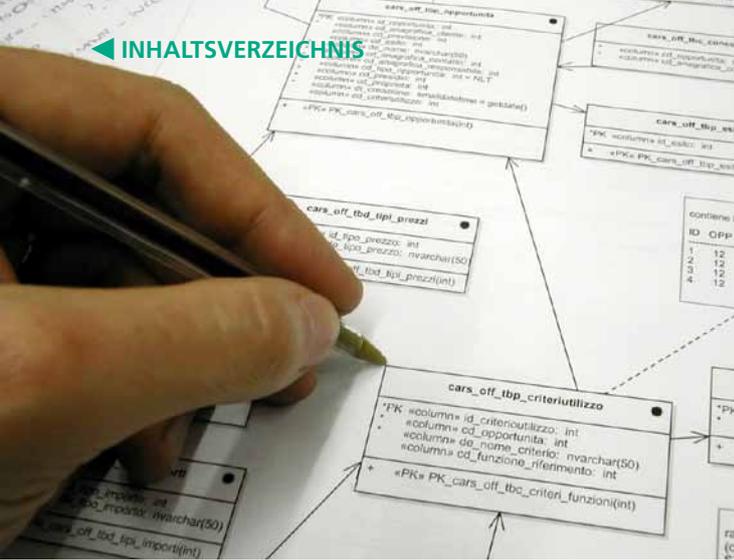


Dr. Jens Heidrich

## MEASUREMENT, PREDICTION AND EMPIRICISM (MPE)

Um software-intensive Systeme und Dienstleistungen anforderungsgerecht, termingetreu und kostengünstig zu entwickeln, sind ingenieurmäßige Herangehensweisen unabdingbar. Dazu zählen die Definition und Etablierung geeigneter Kenngrößen, die messbasierte Überprüfung und Erprobung von Produkten, Prozessen und Techniken sowie die systematische Nutzung von Daten für Prognosen und Prozessoptimierung. Die Abteilung MPE befasst sich praxisorientiert mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Messen und IT/Business Alignment**  
 Wir entwickeln Kennzahlensysteme und bringen Transparenz in die Entwicklung, sodass mögliche Probleme frühzeitig erkannt, Risiken minimiert und die Qualität von Produkten und Prozessen nachhaltig verbessert werden kann. Wir nutzen Messverfahren, um Software- und IT-Strategien systematisch an Unternehmenszielen auszurichten und eine klare Wertorientierung der IT zu erzielen.
- **Kosten- und Aufwandsschätzung sowie Größenbestimmung**  
 Wir erstellen frühzeitige Prognosen und bestimmen den Funktionsumfang von Software. Hierdurch können Angebote und Projektkosten besser beurteilt sowie Projektrisiken vermindert werden.
- **Qualitätsmodellierung und Fehlermanagement**  
 Wir entwickeln maßgeschneiderte Qualitätsmodelle zur Bewertung von Software-Qualitätseigenschaften und etablieren ein durchgängiges Fehlermanagement.



**PROCESS COMPLIANCE AND IMPROVEMENT (PCI)**

Prozesse sind die treibende Kraft in der Wertschöpfungskette moderner Organisationen. Vorteile entstehen allerdings nur, wenn Prozesse auch akzeptiert und gelebt werden. Daher ist es wichtig, dass man nicht nur Prozesshandbücher erstellt, sondern auch die Kontrolle über die Umsetzung und Weiterentwicklung von Prozessen in der täglichen Praxis hat. Außerdem ist es wichtig, dass man als verbindlich akzeptierte Vorgaben an Prozesse nachweislich einhalten kann. Die Abteilung PCI befasst sich mit folgenden Schwerpunktthemen:

- **Prozessmodellierung, -dokumentation, -evolution und -einführung**  
Wir unterstützen Sie bei der Etablierung schlanker, änderbarer Prozesse unter Gewährleistung der Konformität zu relevanten Standards.
- **Prozessanalysen, Audits, Assessments und Compliance-Management**  
Die Einhaltung von Standards wie Automotive Spice oder ITIL ist in vielen Bereichen notwendig. Wir unterstützen Sie mit Gap-Analysen, der Vorbereitung auf Audits und Assessments, speziellen Inhouse-Schulungen und bei der Erfüllung von Compliance-Anforderungen.
- **Evidenzbasierte Prozessverbesserung**  
Wir bieten einen einfachen Einstieg, um Verbesserungspotenziale in Prozessen zuverlässig zu erkennen und Prozesse kontinuierlich zu optimieren. Dabei wird insbesondere auf die Evaluierung der Prozessperformanz und des ROI von Verbesserungsmaßnahmen Wert gelegt.

**Abteilungsleitung**

Rolf Hendrik van Lengen  
 Telefon +49 631 6800-2103  
 Fax +49 631 6800-9 2103  
 rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de



Rolf Hendrik van Lengen



# HAUPTABTEILUNG INFORMATION SYSTEMS

Moderne Informationssysteme und interaktive Systeme werden immer komplexer. Hype-Themen wie Service-Orientierung oder Cloud Computing, aber auch zunehmend reifere Technologien, einschließlich solcher im mobilen Endgerätebereich, treiben die Komplexität dieser Systeme weiter voran. Die Herausforderungen, mit denen sich unsere Kunden häufig konfrontiert sehen, entstammen vielschichtigen Projektsettings mit vielen involvierten Beteiligten, Interessen und Systemen sowie den komplexen Workflows eines oder mehrerer vernetzter Unternehmen. Weitere typische Herausforderungen sind komplexe Benutzungsschnittstellen, das Sicherstellen und die Nachweiserbringung von geforderten Systemqualitäten und nicht zuletzt der Varianten- und Konfigurationsreichtum der Systeme unserer Kunden.

Die Hauptabteilung Information Systems entwickelt innovative Methoden und Lösungen zur Entwicklung von komplexen Informationssystemen und interaktiven Systemen. Um einen unmittelbaren Mehrwert zu bieten, wenden wir unsere Methoden direkt in der Produktentwicklung unserer Kunden an bzw. transferieren unsere Methoden und Lösungen an unsere Kunden. Hierzu zählen Unternehmen, die Softwarelösungen für ihre Geschäftsprozesse nutzen, z.B. aus dem Banken- und Versicherungssektor oder im Bereich medizinischer IT-Systeme, Organisationen aus den Bereichen der öffentlichen Hand und des Verteidigungsbereichs, sowie Software entwickelnde Unternehmen (sowohl Großunternehmen als auch KMUs).

## Kontakt

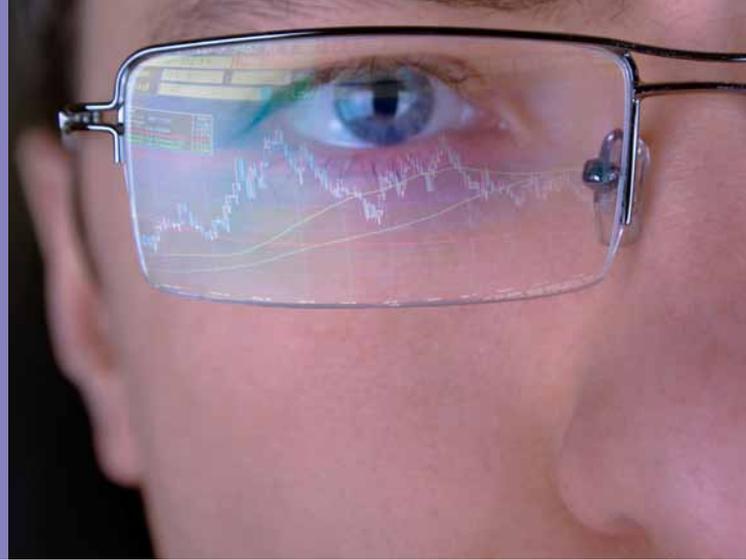
Dr. Jörg Dörr  
Telefon +49 631 6800-1601  
Fax +49 631 6800-9 1601  
[joerg.doerr@iese.fraunhofer.de](mailto:joerg.doerr@iese.fraunhofer.de)



*Dr. Jörg Dörr*

## Beispielprojekte:

John Deere	S. 86
Accenture CAS	S. 88
DESY	S. 90
Insiders	S. 92
automotiveHMI	S. 94
P23R	S. 96
Attract	S. 98
Software-Cluster	S. 100
FibuNet	S. 102
MUNDUS – EU	S. 124



## Abteilungsleitung

Dr. Marcus Trapp  
 Telefon +49 631 6800-2186  
 Fax +49 631 6800-9 2186  
 marcus.trapp@iese.fraunhofer.de



Dr. Marcus Trapp

## INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT (ISD)

Herausforderungen während der Entwicklung adressieren wir frühzeitig und durchgängig durch konstruktive, innovative Entwicklungsansätze und -methoden von der Anforderungserhebung über die Architektur bis zum Design. Unsere Stärke ist dabei die Betrachtung der sonst schwer erfassbaren nichtfunktionalen (Qualitäts-) Anforderungen, die oft das ganze System betreffen. Klar definierte Softwareentwicklungsartefakte mit klar definierten Abstraktionsebenen ermöglichen Fokussierung auf das Wesentliche und verzahnen sich sowohl mit traditionellen wie mit agilen Vorgehensmodellen.

### ■ Requirements Engineering

Mit unserem auf Sie abgestimmten renommierten Anforderungsansatz Fraunhofer Satisfy integrieren wir Requirements Engineering und konstruktive Usability im Umfeld moderner Informationssysteme. Dabei adressieren wir u. a. den Kontext schlanker und agiler Entwicklung, nutzerzentrierter und innovativer Software, standardkonformer Beschaffung (insbesondere im E-Government) sowie unternehmensweites Geschäftsprozessmanagement (BPM). Der Ansatz bietet durchgehende Verfolgbarkeit und eine minimale Dokumentation der notwendigen Anforderungsentscheidungen und liefert dadurch Projekt Mehrwert von Anfang an.

### ■ User Experience for Business Applications

Mit unseren erprobten Methoden unterstützen wir Sie dabei, Systeme zu entwickeln, die ihre Benutzer nicht nur unterstützen, sondern sie eine positive User Experience erleben lassen. Dadurch tragen Sie nachweislich zur Erreichung Ihrer Geschäftsziele bei.

### ■ Architecture-Centric Engineering

Mit unserem erfolgreichen Fraunhofer ACES Ansatz unterstützen wir Sie bei der Definition und Bewertung von Architekturen für komplexe Informationssysteme. Das iterative, szenarienbasierte Vorgehen erlaubt es Ihnen, die Komplexität von Architekturdefinition und -migration zu beherrschen und frühzeitig verlässliche Vorhersagen zu kritischen Eigenschaften des Systems zu treffen.

### ■ Product Line Engineering

Mit unserem erfolgreichen Fraunhofer PuLSE™ Ansatz unterstützen wir Sie beim Aufspannen, Entwickeln und Verwalten einer Software-Produktlinie sowie der Analyse und Verbesserung Ihrer bereits bestehenden Konfigurationsinfrastruktur für variantenreiche Informationssysteme.

### ■ Business goes Mobile

Mit unserem Ansatz GoMobile helfen wir Ihnen dabei, genau die Bereiche zu identifizieren, in denen eine mobile App Ihre Geschäftsprozesse sinnvoll unterstützen kann. Gerne erstellen wir für Sie auch einen auf Mobilgeräten ausführbaren Prototyp zur Entscheidungsunterstützung.



## INFORMATION SYSTEMS QUALITY ASSURANCE (ISQ)

Neben den konstruktiven Aktivitäten zur Erreichung der erforderlichen Produktqualität werden effiziente und effektive Methoden zur Qualitätssicherung benötigt. Die Abteilung ISQ bietet ihren Kunden kosteneffiziente Methoden, um die erforderliche Systemqualität nachzuweisen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hier auf der Qualität Security, die für vernetzte Informationssysteme zunehmend an Bedeutung gewinnt.

### ■ Integriertes Testen

Viele Projekte verwenden mehr Aufwand auf Testaktivitäten als notwendig wäre. Das Fraunhofer IESE fokussiert Testaufwände durch die Abstimmung und Integration der Testaktivitäten mit vorgelagerten Softwareentwicklungsaktivitäten wie der Anforderungsanalyse, aber auch Inspektionen. Wir unterstützen Sie durch Schulungen und Technologietransfer, Bewertung existierender Testprozesse, durch Unterstützung beim Testen oder durch die Übernahme der Testfallableitung.

### ■ Werkzeuggestützte Inspektionen

Fehler, die bis zur Testphase unentdeckt bleiben, verursachen unnötige Kosten. Inspektionen ermöglichen eine frühzeitige Qualitätssicherung Ihrer Dokumente im Softwareentwicklungszyklus. Wir unterstützen die Inspektoren unserer Kunden durch den Einsatz des Fraunhofer-Werkzeugs DETECT bei der effizienten manuellen Prüfung Ihrer Entwicklungsdokumente. DETECT bietet eine geeignete Leseunterstützung, kann auf individuelle Qualitätseigenschaften zugeschnitten werden und vermittelt den Inspektoren Expertenwissen. Nicht zuletzt erzeugt DETECT übersichtliche und strukturierte Fehlerberichte.

### ■ Security Audits und Definition von Sicherheitskonzepten

Sicherheitslücken in IT-Systemen können gravierende Schäden verursachen und durch den Vertrauensverlust direkt auf den Geschäftserfolg durchschlagen. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Ermittlung ihrer Sicherheitsanforderungen bezüglich einschlägiger Richtlinien und Standards. Im Kundenauftrag definieren wir Sicherheitskonzepte für Infrastruktur und Software oder führen werkzeuggestützte Bewertungen existierender Systeme und Konzepte hinsichtlich der relevanten Sicherheitsanforderungen und Standardkonformität durch.

### ■ Nutzungskontrolle für verteilte Daten

Um private Nutzer oder unternehmensbezogene Informationen hinsichtlich Datenmissbrauch, z. B. in Form von Identitätsdiebstahl, Preisgabe strategischer Geschäftsdaten und Imageverlust aufgrund von Datenschutzverletzungen, schützen zu können, reichen einfache Formen der Zugangskontrolle nicht mehr aus. Deshalb setzt das Fraunhofer IESE auf innovative Mechanismen der Datennutzungskontrolle. Durch Verwendung von vordefinierten Regeln zur Datennutzung und Modifikationen an den verwendeten und beteiligten IT-Systemen wird überwacht und sichergestellt, dass die Daten nur gemäß Ihrer spezifizierten Regeln, so genannter »Policies«, verwendet werden können..

## Abteilungsleitung

Michael Eisenbarth  
 Telefon +49 631 6800-2181  
 Fax +49 631 6800-9 2181  
[michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de](mailto:michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de)



Michael Eisenbarth



# PROJEKTE

Ein hoher Anteil von Drittmittelprojekten mit der Industrie zur Einführung innovativer Methoden in die Praxis oder mit öffentlichen Geldgebern zum Aufbau neuer Kompetenzen charakterisiert die Anwendungsorientierung von Fraunhofer-Instituten. Das Fraunhofer IESE hat sich mit allen drei Hauptabteilungen sowohl in öffentlichen Programmen als auch in den wesentlichen Industriesektoren als strategischer und verlässlicher Partner etabliert.

Im öffentlichen Bereich ist das Fraunhofer IESE an wichtigen Großprojekten maßgeblich beteiligt. Dies sind im Bereich eingebetteter Systeme die BMBF-Projekte SPES2020 zur Entwicklung einer Plattform für die modellbasierte Entwicklung eingebetteter Software sowie ARAMIS zur Entwicklung Multicore-basierter Softwarelösungen. Im Bereich Informationssysteme steht der Software-Cluster »Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen« zur Entwicklung interoperabler, adaptiver und sicherer Software zur Unterstützung von Geschäftsprozessen im Vordergrund. Auch in diesen öffentlichen Projekten arbeiten wir eng mit Industriepartnern zusammen. Darüber hinaus engagiert sich die Fraunhofer-Gesellschaft mit internen Mitteln beim Aufbau von Kompetenzen im Bereich Datensicherheit (Attract) sowie weiterhin im Nutzfahrzeugbereich (Innovationscluster DNT) und bei der Beschleunigung des Wissenstransfers von der TU Kaiserslautern ins Fraunhofer IESE (Innovationszentrum Applied Systems Modeling).

Direkte Industrieprojekte existieren mit führenden Firmen in den wichtigen Wirtschaftssektoren in Deutschland. Beispiele sind Audi im Automobilbau, John Deere im Nutzfahrzeugsektor, Accenture CAS im Softwarebereich oder FibuNet im Informationssystembereich. Ein besonderer Fokus liegt auch auf KMUs (z. B. Eckert & Ziegler AG, KSB AG und Insiders Technologies GmbH). Unser Engagement im Ausland wächst stetig (z. B. IPA/SEC in Japan, Murex in Frankreich, UEPB in Brasilien). Ein besonderer Fokus liegt auf Kooperationen im Medizintechnikbereich in Brasilien sowie im Logistikbereich in Australien.

JOHN DEERE: Operator in the Loop	68
ECKERT & ZIEGLER: Zukunftstrends für Safety und Usability in der Strahlentherapie	70
KSB: Aufbau einer zukunftssicheren und nachhaltigen Softwarearchitektur	72
SPES 2020 – Funktionale Sicherheit in der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Systeme	74
ARAMIS – Automotive, Railway and Avionics Multicore Systems	76
DEvISE – Dynamische Identifikation, Extraktion und Wiederverwendung von Komponenten in der verteilten Softwareentwicklung	78
MUREX: Nachhaltiger Erfolg durch Unternehmensausrichtung, zielorientiertes Messen und Softwareprozessverbesserungen	80
ZLB – Zentraler Landesweiter Behandlungskapazitätsnachweis Rheinland-Pfalz	82
MULTI – Multi-Touch-Interaktion für Smart Homes, Energiemanagement und (virtuelle) Museen	84
JOHN DEERE: Konzeption und prototypische Umsetzung einer mobilen Task-Management-Lösung	86
ACCENTURE CAS: Methodische Unterstützung bei der Architekturdefinition der neuen Mobilplattform	88
DESY: Geschäftsprozessorientierte IT-Lösungen am Deutschen Elektronen-Synchrotron	90
INSIDERS TECHNOLOGIES: Positive User Experience – Entwicklung eines Interaktionskonzepts	92
automotiveHMI – Optimierte HMI-Entwicklung in der Automobilbranche	94
P23R   Prozess-Daten-Beschleuniger – Informationspflichten einfach, sicher und effizient erledigen	96
ATTRACT – Sicherheit für verteilte Daten	98
SOFTWARE-CLUSTER: Durchsetzung von Sicherheitsrichtlinien über Unternehmensgrenzen hinweg	100
FIBUNET: Die Zahlen auch zukünftig fest im Griff durch kontinuierliche Modernisierung	102

# JOHN DEERE: Operator in the Loop

## Kontakt

Bastian Zimmer  
 Telefon +49 631 6800-2114  
 Fax +49 631 6800-9 2114  
[bastian.zimmer@iese.fraunhofer.de](mailto:bastian.zimmer@iese.fraunhofer.de)



Bastian Zimmer

## Kooperationspartner

John Deere  
[www.deere.com](http://www.deere.com)



University of Illinois at  
 Urbana-Champaign  
<http://illinois.edu/>

## Sicherheit geht vor

Vernetzte Bereitstellung verteilter Funktionen. Adaptiv. Automatisiert. Multifunktional. All dies sind laut der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften (acatech) zentrale technische Eigenschaften von Cyber-Physical Systems, einer in naher Zukunft an Bedeutung gewinnender Kategorie eingebetteter Systeme. Viele der Kerneigenschaften eines Cyber-Physical Systems erfüllt die von John Deere entwickelte Technologie Tractor Implement Automation (TIA) schon heute.

TIA erlaubt es einem landwirtschaftlichen Gerät, beispielsweise einer Ballenpresse, zentrale Parameter eines Traktors wie Fahrgeschwindigkeit, Lenkung oder die Zapfwelle zu steuern. Hierdurch können Arbeitsabläufe automatisiert und eine Vielzahl agrartechnischer Prozesse optimiert werden. Da TIA technologisch auf dem standardisierten Datenbus ISOBUS fußt, ist die Grundlage dafür geschaffen, landwirtschaftliche Geräte unterschiedlicher Hersteller flexibel zu koppeln und dem Kunden den größtmöglichen Nutzen zu bieten.

Eine solch »offene« Gestaltung des Systems zöge jedoch außerordentliche Kosten nach sich, insbesondere verursacht durch die Herausforderung, die funktionale Sicherheit in allen denkbaren Fällen zu gewährleisten. Aktuell untersucht John Deere jede mögliche Kombination aus Traktor und Gerät mit strenger Sorgfalt und Genauigkeit, um die Sicherheit des Systems mit höchster Priorität zu garantieren. Durch eine Öffnung des Systems würde sich allerdings die Anzahl möglicher Traktor-Gerät-Kombinationen vervielfachen und infolgedessen würden auch die Kosten für die sichere Entwicklung enorm steigen. Aus diesem Grund ist die TIA-Technologie aktuell nur ausgewählten Geräteherstellern zugänglich.

## Die Rolle des Bedieners

Im Rahmen unserer Zusammenarbeit wurden verschiedene Systementwürfe erstellt und bewertet, welche es erlauben, den Bediener in das Sicherheitskonzept der softwaregesteuerten Funktionen miteinzubeziehen. Durch die Integration des Menschen können dessen flexible Auffassungsgabe und Problemlösungsfähigkeit genutzt werden, um die elektronischen Systeme zu komplementieren, wie dies in sicherheitsrelevanten Branchen wie der Luftfahrt oder der Bahntechnik bereits seit vielen Jahren praktiziert wird. Durch die Neuausrichtung des Sicherheitskonzepts erhoffen wir uns eine erhöhte Flexibilität, welche den Besonderheiten der TIA-Technologie gewachsen ist.

Die Möglichkeiten, den Menschen in ein Sicherheitskonzept einzubinden, sind vielfältig, insbesondere in Anbetracht einer vielseitig einsetzbaren Technologie wie TIA. Um dennoch eine



Großzahl der denkbaren Einsatzfälle abzudecken, wird die folgende Klassifikation verwendet, um die unterschiedlichen Rollen des Bedieners im Sicherheitskonzept zu beschreiben:

- Der Bediener zur Fehler- und Gefahrenerkennung
- Der Bediener zur Fehler- und Gefahrenbehandlung
- Der Bediener als Redundanz (Kombination aus den vorherigen Rollen)

### **Entwicklung und Bewertung von Entwurfsalternativen**

Jede dieser Rollen stellt unterschiedliche Anforderungen, sowohl an den Menschen als auch an das System. Um diesen gerecht zu werden, wurden mehrere alternative Systementwürfe entwickelt. Jeder dieser Entwürfe wurde als individuelle Abwandlung der Simplex-Architektur – eines an der University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC) entwickelten Sicherheitskonzepts – konstruiert.

Die entstandenen Entwürfe wurden sowohl bezüglich der funktionalen Sicherheit als auch bezüglich ihrer Produktivität analysiert. Bei der Analyse der funktionalen Sicherheit kam die am Fraunhofer IESE entwickelte modellbasierte Technik der komponentenintegrierten Komponentenfehlerbäume (C<sup>2</sup>FT) zum Einsatz. Die Bewertung der Produktivität erfolgte durch eine Abschätzung der negativen Einflüsse der Sicherheitsfunktion auf den automatisierten Prozess (z. B. Abschaltungen).

Um die Häufigkeit und das Schadensausmaß der negativen Beeinflussung abzuschätzen, wurden probabilistische Methoden verwendet. Jede Entwurfsalternative wurde bezüglich verschiedener Nutzungsszenarien des Systems (z. B. niedrige Last, hohe Last) und verschiedener Parametrisierungen der Sicherheitsfunktion (seltener schwacher Eingriff bis häufiger starker Eingriff) bewertet. Hierdurch konnten die alternativen Systementwürfe im Hinblick auf ihre Eignung in unterschiedlichen TIA-Anwendungen untersucht werden.

Für 2012 ist ein Folgeprojekt geplant, das auf den gewonnenen Erkenntnissen aufbaut.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Automobil- und	
Transportsysteme	S. 40
Hauptabteilung Embedded Systems	
	S. 55

# ECKERT & ZIEGLER: Zukunftstrends für Safety und Usability in der Strahlentherapie

## Kontakt

Sören Kemmann

Telefon +49 631 6800-2218

Fax +49 631 6800-9 2218

[soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de](mailto:soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de)



Sören Kemmann

Die Eckert & Ziegler Gruppe gehört zu den weltweit größten Herstellern von radioaktiven Komponenten für medizinische, wissenschaftliche und messtechnische Zwecke. Das Unternehmen konzentriert sich auf Anwendungen in der Krebstherapie, der industriellen Radiometrie und der nuklearmedizinischen Diagnostik sowie auf die Entsorgung schwach bis mittel radioaktiver Abfälle.

Zukünftige Potenziale früh zu erkennen ist die Mission des Fraunhofer IESE. Die konsequente Verfolgung von visionären Roadmaps und die frühe Vorbereitung auf zukünftige Herausforderungen und Chancen durch enge Kopplung von Wissenschaft und Industrie tragen zur Sicherung des technologischen Vorsprungs bei. Alleinstellungsmerkmale im Bereich der Strahlentherapie beinhalten die Flexibilisierung von Software und die sichere Komplexitätsbeherrschung bei größtmöglicher Interoperabilität.

## Anwendung

Normen wie IEC 62366 und 62304 fordern im Rahmen der Entwicklung von Software als Medizinprodukt detaillierte Analysen bezüglich Zweckbestimmung, Kontext, Nutzer und Aufgaben als stabile Basis für Folgeaktivitäten wie beispielsweise Architekturentwurf und Risikomanagement. Allerdings fordert der industrielle Kontext der Zukunft heute schon Technologien jenseits dessen, was in Normen geschrieben steht. Will man auf die Zukunft vorbereitet sein, muss man heute schon wissen, wie sichere und ergonomische Systeme auch unter den Rahmenbedingungen der nahen Zukunft herzustellen sind.

## Kooperationspartner

Eckert & Ziegler AG

[www.ezag.com](http://www.ezag.com)

## Sicherheitskonzept

Methoden zum Ableiten von Sicherheitskonzepten nach ISO 14971 sind in der Regel gut dafür geeignet, Gefährdungen und Sicherheitsziele von Systemanforderungen zu identifizieren. Interessant wird es, sobald in Softwaresystemen zukünftig zunehmend Qualitäten wie z. B. Interoperabilität ins Spiel kommen. Mit den innovativen Methoden des Fraunhofer IESE ist Eckert &



Ziegler nun darauf vorbereitet, Softwaresysteme mit hoher Komplexität und hoher Kritikalität zukunftssicher zu beherrschen. Analysemethoden auf der Basis von Fehlerbäumen auf System- und Softwarearchitekturebene ermöglichen im Rahmen des Risikomanagements auch dort eine effiziente Identifikation von Ursachen und potenziellen Gegenmaßnahmen, wo herkömmliche Methoden an ihre Grenzen gelangen.

*Produktionsanlage zur Herstellung von schwach radioaktiven Implantaten bei Prostatakrebs*

### **Gebrauchstauglichkeit**

Die Forderung nach ergonomischer Geräteentwicklung gehört spätestens nach Einführung der IEC 62366 zum Basisportfolio eines jeden, der mit Software im medizinischen Bereich zu tun hat. Gerade in der Strahlentherapie ist das optimale Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine eine Frage von Leben und Tod. Die mit dieser besonderen Verantwortung verbundenen Erwartungshaltungen an Mensch-Maschine-Konzepte sind in der Vergangenheit immer wichtiger geworden und werden auch in naher Zukunft weiter steigen. Kein Wunder also, dass sich die Eckert & Ziegler AG nicht scheut, den Gebrauchstauglichkeitsprozess mit höchster Priorität zu versehen und sich gemeinsam mit dem Fraunhofer IESE auf die nächsten Trends vorzubereiten.

### **Modellbasierte Entwicklung**

Modellbasierte Techniken bleiben von der rasanten technologischen Weiterentwicklung nicht verschont. Moderne Modellierungstechniken, Analysemethoden und Tools zum Erstellen komplexer System- und Softwarearchitekturen werden vom Fraunhofer IESE wissenschaftlich untersucht und weiterentwickelt. Gemeinsam mit der Eckert & Ziegler AG konnten hier für den nuklearmedizinischen Bereich optimierte Vorgehensweisen identifiziert und angewandt werden.

#### **Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld medizinische Geräte

S. 44

Hauptabteilung Embedded Systems

S. 55

# KSB: Aufbau einer zukunftssicheren und nachhaltigen Softwarearchitektur

## Kontakt

Dr. Jens Knodel  
 Telefon +49 631 6800-2168  
 Fax +49 631 6800-9 2168  
[jens.knodel@iese.fraunhofer.de](mailto:jens.knodel@iese.fraunhofer.de)



Dr. Jens Knodel

Pumpen befördern ein Medium von einem Ort zum anderen. Was sich zunächst wie ein einfaches Produkt anhört, stellt sich für die Vertriebsmitarbeiter der KSB Aktiengesellschaft jedoch als Herausforderung dar: Produktgruppen wie Pumpen, Mixer, Armaturen, Armaturenantriebe, Pumpenautomatisierung und Systeme wie Druckerhöhungsanlagen mit Merkmalen wie Anwendungsfeld, Fördermedium, Fördermenge, Betriebstemperatur, Förderhöhe, Drehzahl, Motor, Dichtungen, Rohrleitungen, Anschlüsse etc. spannen einen enormen Variantenraum auf, der heute schon mehr als 15 Millionen verschiedene verkaufbare Kombinationen umfasst. Um diese Komplexität zu beherrschen und die Kunden und Vertriebsmitarbeiter bei der Produktauswahl bestmöglich zu unterstützen, entwickelte die KSB Aktiengesellschaft einen Produktkonfigurator und Webshop für den Vertrieb. Seit mehr als fünf Jahren unterstützt dieses System den Anwender in der Auswahl der optimalen Produktkonfiguration und berücksichtigt dabei den jeweiligen Verwendungszweck. Es umfasst Funktionen zur Erstellung von Angeboten bis hin zur Übergabe von Daten an die Konstruktion und Fertigung.

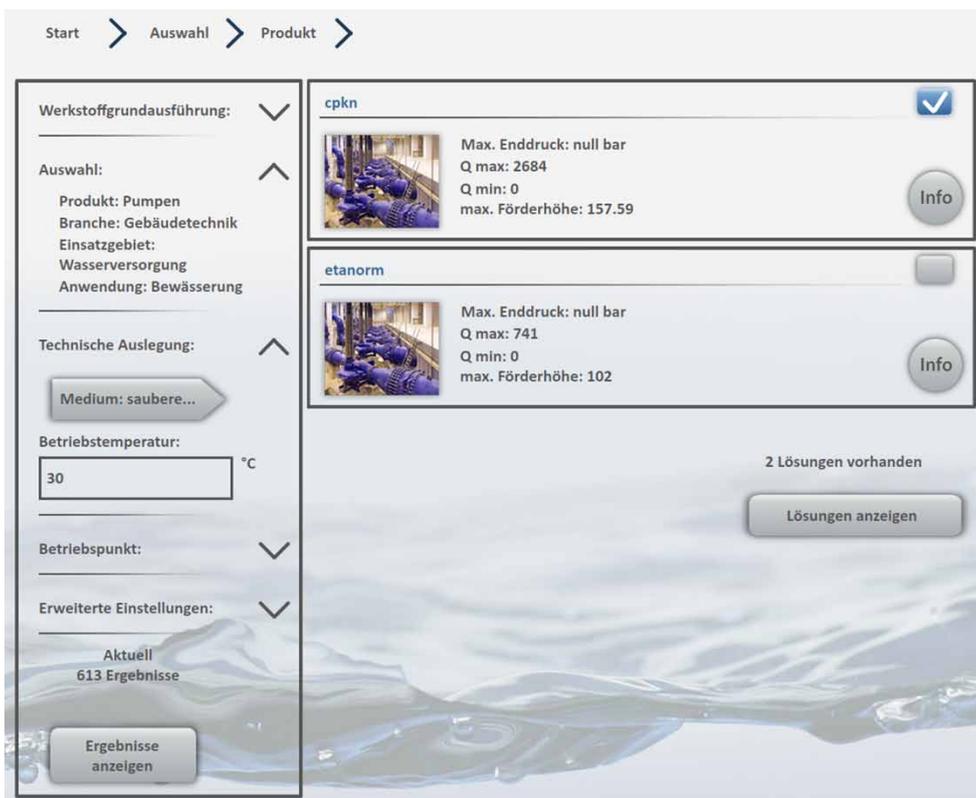
Um auch in Zukunft die angestrebten Wachstumsziele und innerbetrieblichen Abläufe beim Vertrieb der Produkte mithilfe von Softwaresystemen adäquat, effizient und modern zu unterstützen, vertraut die KSB Aktiengesellschaft auf die Kompetenzen des Fraunhofer IESE.

- Das Fraunhofer IESE definiert und modelliert in enger Zusammenarbeit mit dem Team der KSB AG die Softwarearchitektur der nächsten Generation, um die strategischen Anforderungen und geforderten Qualitäten an die Systeme umzusetzen. Neben der Dokumentation der Entscheidungen, der Definition des Bauplans und der Integration in die Anwendungslandschaft wird auch die Nutzung der Architektur zur Planung, Steuerung und Erfolgskontrolle der Entwicklung geschult.
- Machbarkeitsstudien und gemeinsame Prototypen liefern belastbare Informationen über die Tragfähigkeit und Skalierbarkeit neuer Konzepte. Als objektiver Partner macht das Fraunhofer IESE auf Vorteile, Nachteile und Risiken aufmerksam.
- Informationen über die Ist-Software liefert unser Werkzeug Fraunhofer SAVE (Software Architecture Evaluation and Visualization), welches Abhängigkeiten visualisiert und zudem eine Überprüfung der Übereinstimmung zwischen geplanter und tatsächlicher Architektur ermöglicht.
- Als neutrale Instanz begleitet das Fraunhofer IESE die Marktsondierung und technische Tauglichkeitsbewertung verschiedener Konfigurator-Hersteller, deren Technologien Kandidaten für die Einbindung in die zukünftige Systemlandschaft sind.
- Moderne Anwendungen erfordern auch moderne Interaktionskonzepte. Das Fraunhofer IESE zeigt durch Interaktionsprototypen, wie sich die Optimierung des User Interfaces für die jeweilige Nutzergruppe darstellt.

## Kooperationspartner

KSB Aktiengesellschaft  
[www.ksb.com](http://www.ksb.com)





Screenshot eines Interaktionsprototyps:  
Ein Klickprototyp verdeutlicht, wie sich neuartige Interaktionskonzepte darstellen können.

Ingenieurmäßig konzipierte Softwarearchitekturen sichern nachhaltig den Erfolg in der Software- und Systementwicklung – deswegen setzt die KSB AG auf die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE.

»Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE erwies sich zu jeder Zeit als eine sehr gute Entscheidung. Die Analyse unseres heutigen Systems, die Entwicklung einer zukunftsfähigen Softwarearchitektur, das Treffen nachhaltiger Entwurfsentscheidungen, die Durchführung von Prototypen und die Einführung einer modernen ganzheitlichen Entwicklungsmethodik waren stets begleitet von einem hohen Maß an fachlicher Kompetenz, Flexibilität und außerordentlichem Engagement. Wir bedanken uns für die offene, angenehme und sehr vertrauensvolle Zusammenarbeit und möchten diese auch 2012 gemeinsam erfolgreich fortsetzen.«

Holger Eser, T-CF161, KSB Aktiengesellschaft

Weiterführende Leseempfehlung:  
Geschäftsfeld Automatisierung und Anlagenbau S. 42  
Hauptabteilung Embedded Systems S. 55

# SPES 2020 – Funktionale Sicherheit in der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Systeme

## Kontakt

Dr. Mario Trapp  
 Telefon +49 631 6800-2272  
 Fax +49 631 6800-9 2272  
[mario.trapp@iese.fraunhofer.de](mailto:mario.trapp@iese.fraunhofer.de)



Dr. Mario Trapp

Funktionale Sicherheit ist eine der wichtigsten Qualitätseigenschaften für moderne eingebettete Systeme. Während sich modellbasierte Methoden und Prozesse bei der Entwicklung solcher Systeme jüngst am Markt etabliert haben, um die immer größer werdende und rasant ansteigende Komplexität sicherheitskritischer eingebetteter Systeme beherrschbar zu machen, stagniert die Entwicklung etablierter Methoden und Werkzeuge aus dem Bereich der funktionalen Sicherheit. Daher war es ein wichtiger Aspekt des BMBF-Projekts Software Plattform Embedded Systems (SPES) 2020, diese Lücke durch in der Industrie anwendbare Methoden und Werkzeugen zu schließen. Dazu wurden die bewährten Konzepte der modellbasierten Entwicklung nahtlos mit den Modellen und Methoden der funktionalen Sicherheitsanalyse verwoben. Während der Projektlaufzeit konnten dazu drei entscheidende Kernbeiträge geleistet werden:

- Etablierte Sicherheitsmodelle konnten vollständig in die Entwicklungsartefakte modellbasierter sicherheitskritischer Systeme integriert werden.
- Aufbauend auf dem Verbund funktionaler Sicherheitsanalysemodelle und Entwicklungsmodelle konnte die Integration weiterer Qualitätseigenschaften, wie etwa die Ausführungszeit von eingebetteten Systemen durch Echtzeitgarantien, gezeigt werden.
- Um die funktionale Sicherheit eingebetteter Systeme auch bei vertikalen Entwicklungsschritten zu gewährleisten, wurde außerdem ein automatisiertes Verfahren entwickelt, um sicherheitskritische Software eingebetteter Systeme sicherheitsoptimal auf Hardwareplattformen zu integrieren.

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.spes2020.de](http://www.spes2020.de)



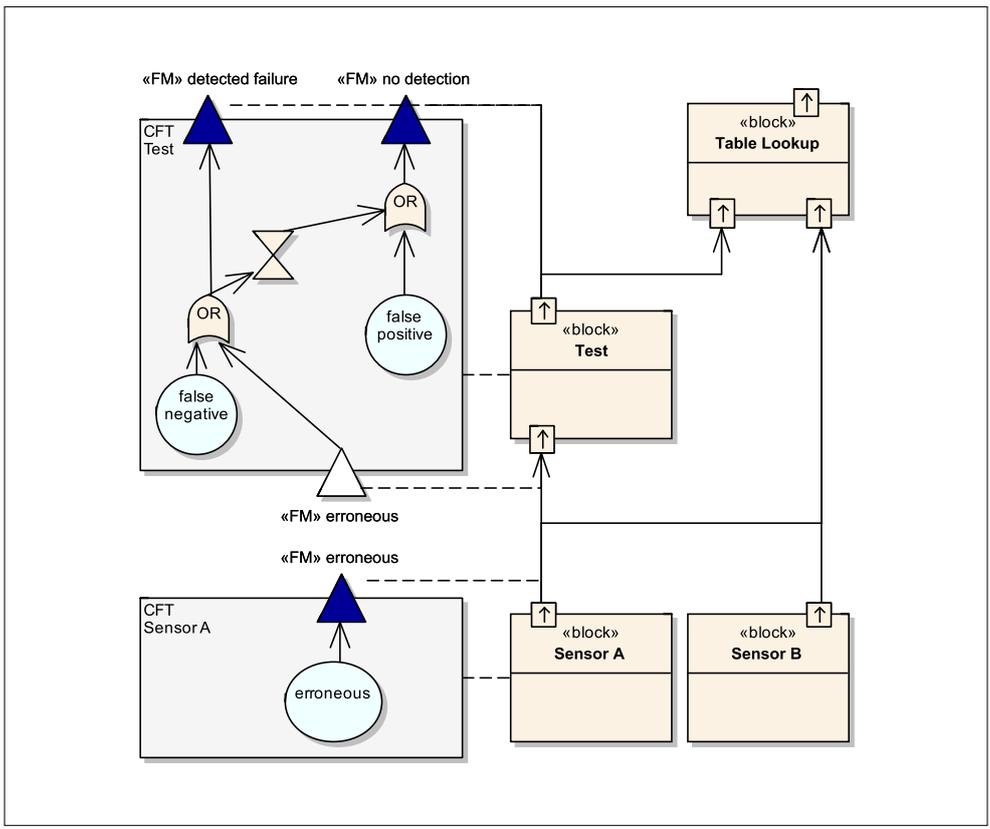
Software Plattform Embedded Systems 2020

Die Abbildung auf der gegenüberliegenden Seite zeigt vier Komponenten eines eingebetteten Systems, erkennbar an der Beschriftung *block*, und zwei so genannte Komponentenfehlerbäume, erkennbar an der Beschriftung *CFT*. Mithilfe eines in SPES2020 entwickelten Werkzeugs lassen sich nun Sicherheitsanalysen nicht mehr nur mittels monolithischer und entsprechend komplexer Analysemodelle durchführen. Stattdessen wird die Komplexität auf kleinere, mit den Komponenten eines Systems assoziierte Analysemodelle verteilt. Durch die Integration solcher komponentenbasierter Fehlerbaummodelle konnten die Elemente von funktionalen Sicherheitsanalysen einzelnen Komponenten zugeordnet werden, was im SPES2020 Projekt nicht nur für die Sicherheitsanalyse genutzt wurde, sondern auch für eine probabilistische Betrachtung von Zeitschranken und für die funktional sichere Integration von Software- auf Hardwarekomponenten.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung



*SysML-Modell eines eingebetteten Systems und integriertes Komponenten-Fehlerbaummodell.*

Um die Wirksamkeit dieser komponentenbasierten Methode bezüglich der gesteckten Ziele, wie bessere Beherrschbarkeit der Komplexität, zu überprüfen, wurden empirische Studien zunächst mit fortgeschrittenen Anwendern, dann mit Experten aus der Avionik durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die komponentenbasierte Methode im Vergleich zu einer herkömmlichen Methode wesentliche Vorteile insbesondere bezüglich der Konsistenz, Nachpflege von Änderungen und Übersichtlichkeit der Modelle hat. Dieser Effekt ist sowohl bei den fortgeschrittenen Anwendern als auch bei den erfahrenen Experten sichtbar.

**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
<http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/partner.html>

**Weiterführende Leseempfehlung:**  
 Geschäftsfeld Automobil- und  
 Transportsysteme S. 40  
 Hauptabteilung Embedded Systems  
 S. 55

# ARAMiS – Automotive, Railway and Avionics Multicore Systems

## Kontakt

Dr. Mario Trapp  
 Telefon +49 631 6800-2272  
 Fax +49 631 6800-9 2272  
[mario.trapp@iese.fraunhofer.de](mailto:mario.trapp@iese.fraunhofer.de)



Dr. Mario Trapp

Bereits heute sind eingebettete Systeme von zentraler Bedeutung für Gesellschaft und Wirtschaft. Der immer größer werdende Funktionsumfang, die hohe Vernetzung der Systeme und neue Systemgenerationen wie Cyber-Physical Systems erfordern dabei eine immer höhere Leistungsfähigkeit der Systeme. In bisherigen eingebetteten Systemen wurden vor allem einzelne Prozessoren eingesetzt (Single-Core). Die heute und in Zukunft erforderliche Rechenleistung kann allerdings durch die reine Erhöhung der Taktrate von Single-Cores nicht mehr erreicht werden. Allein die hohe Verlustleistung würde eine viel zu hohe Wärmeentwicklung erzeugen, um nur einen von vielen Gründen zu nennen. Die Industrie stellt sich daher darauf ein, in Zukunft mit Hardwareplattformen zu arbeiten, in denen mehrere Prozessorkerne eingesetzt werden (Multi-Core). Während Multi-Core-Systeme in klassischen IT-Systemen bereits heute Standard sind, lassen sich die Konzepte nicht einfach auf eingebettete Systeme übertragen. Die Verwendung in eingebetteten Systemen erfordert die Gewährleistung unerlässlicher Eigenschaften wie beispielsweise Echtzeit, Safety, Security, Zuverlässigkeit oder Energieverbrauch. Mit den bestehenden Hardwarearchitekturen, die in klassischen IT-Systemen eingesetzt werden, ist es nicht möglich, diese Qualitätseigenschaften zu garantieren. Das daraus entstehende Dilemma lässt sich sehr gut am Beispiel der Avionik erkennen: Einerseits werden in Zukunft nur noch Multi-Core-Systeme als Hardwareplattform zur Verfügung stehen. Da sich aber viele Qualitätsaspekte wie insbesondere das Zeitverhalten von bestehenden Multi-Core-Systemen nicht ausreichend nachweisen lassen, verweigern Zertifizierungsstellen heute die Zulassung von Flugzeugen, die auf Multi-Core-Technologie basieren. Obwohl heute mehr als 90% aller Prozessoren für eingebettete Systeme verwendet werden, lassen sich Multi-Core-Systeme als Zukunftstechnologie bislang in den wenigsten Fällen für eingebettete Systeme einsetzen.

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.projekt-aramis.de](http://www.projekt-aramis.de)

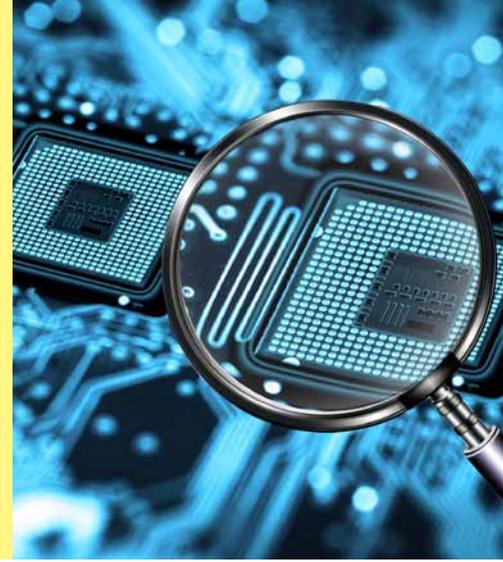
# ARAMiS

Aus diesem Grund hat sich das Forschungsprojekt ARAMiS (Automotive, Railway and Avionics Multicore Systems) zum Ziel gesetzt, für die Mobilitätsdomänen Automotive, Bahn und Avionik Multi-Core-basierte Lösungen zu entwickeln, die alle notwendigen Qualitätseigenschaften nachweislich erfüllen, um von Zertifizierungsstellen zugelassen werden zu können. Das Projekt ARAMiS wurde als erstes Projekt der »Agenda Cyber-Physical Systems« der Bundesregierung am 1. Dezember 2011 gestartet, hat ein Volumen von rund 40 Millionen Euro und läuft drei Jahre. Das Fraunhofer IESE leitet gemeinsam mit der Sysgo AG das Teilprojekt »Software«, das mit fast 30 Partnern und einem Gesamtaufwand von über 76 Personenjahren das größte Teilprojekt von ARAMiS darstellt.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung



Inhaltlich wird das Fraunhofer IESE insbesondere für die Definition von Konzepten zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und für den entsprechenden Sicherheitsnachweis der im Projekt entwickelten Lösungen verantwortlich sein. Da die Zertifizierbarkeit der entwickelten Lösungen und die dafür notwendige Gewährleistung der Betriebssicherheit ein zentrales Ziel des Projekts darstellt, unterstreicht die Übertragung dieser Aufgabe wieder einmal das Renommee des Instituts als Kompetenzzentrum für funktionale Sicherheit.

Weiterhin wird das Fraunhofer IESE maßgeblich bei der systematischen Evaluierung der in ARAMiS entwickelten Methoden, Techniken und Werkzeuge mitwirken. Die Evaluierung wird im Rahmen von vier groß angelegten Fallstudien stattfinden. Dabei soll neben der reinen Machbarkeit insbesondere untersucht werden, ob die Entwicklungen den gestellten Qualitätsanforderungen genügen.

### **Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[www.projekt-aramis.de](http://www.projekt-aramis.de)

### **Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Automobil- und  
Transportsysteme S. 40  
Hauptabteilung Embedded Systems  
S. 55

# DEviSE – Dynamische Identifikation, Extraktion und Wiederverwendung von Komponenten in der verteilten Softwareentwicklung

## Kontakt

Axel Wickenkamp  
 Telefon +49 631 6800-2155  
 Fax +49 631 6800-9 2155  
[axel.wickenkamp@iese.fraunhofer.de](mailto:axel.wickenkamp@iese.fraunhofer.de)



Axel Wickenkamp

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.kmu-devise.de](http://www.kmu-devise.de)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung

Förderkennzeichen: 01IS0013D

Trotz aller Fortschritte ist die Entwicklung und Wartung von Software immer noch kompliziert und fehleranfällig. Besonders wenn verteilte Gruppen beteiligt sind, z. B. Entwicklerteams an verschiedenen Standorten, ist es schwierig, hohe Programmqualität und spätere Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit sicherzustellen. Dabei spielt die Wiederverwendung von Programmcode eine entscheidende Rolle. Das Rad wird nicht laufend neu erfunden, sondern bestehende Programmlogik wird angepasst und in anderen Projekten eingesetzt. Dies birgt aber auch Risiken, wenn die Wiederverwendung unsauber erfolgt, schlecht dokumentiert und nicht nachvollziehbar ist.

Das Verbundprojekt DEviSE (Dynamische Identifikation, Extraktion und Wiederverwendung von Komponenten in der verteilten Softwareentwicklung) löst dieses Dilemma durch die Entwicklung von Methoden und Werkzeugen, welche halbautomatisch vorhandenen Programmcode analysieren und Teile identifizieren, die sich für eine Wiederverwendung eignen. Dabei werden Codequalität und bekannte Fallstricke in der Programmlogik identifiziert und berücksichtigt. Diese Softwarekomponenten werden halbautomatisch extrahiert, für die Wiederverwendung angepasst und leicht zugänglich abgelegt. Durch die qualitative Sicherstellung der Wiederverwendung von Softwarekomponenten kann die Produktivität der Entwickler sowie die Qualität und Wartbarkeit des Codes bei der verteilten Softwareentwicklung immens gesteigert werden. Darüber hinaus wird DEviSE auch Verbesserungsvorschläge zur Qualitätssteigerung einbringen. Im Rahmen des Projekts wird ein umfangreiches Wiederverwendungsrepository konzipiert und im Kontext von industriellen Beispielanwendungen erprobt. Ein Programmierer wird durch umfangreiche Suchfunktionen während der Erweiterung oder Neuentwicklung von Programmfunktionalität unterstützt und gleichzeitig werden Vorschläge zur Wiederverwendung basierend auf dem Inhalt des Repositories unterbreitet. So wird die Wiederverwendung von Softwarekomponenten besonders auch in verteilten Teams mit längeren Kommunikationswegen erleichtert.

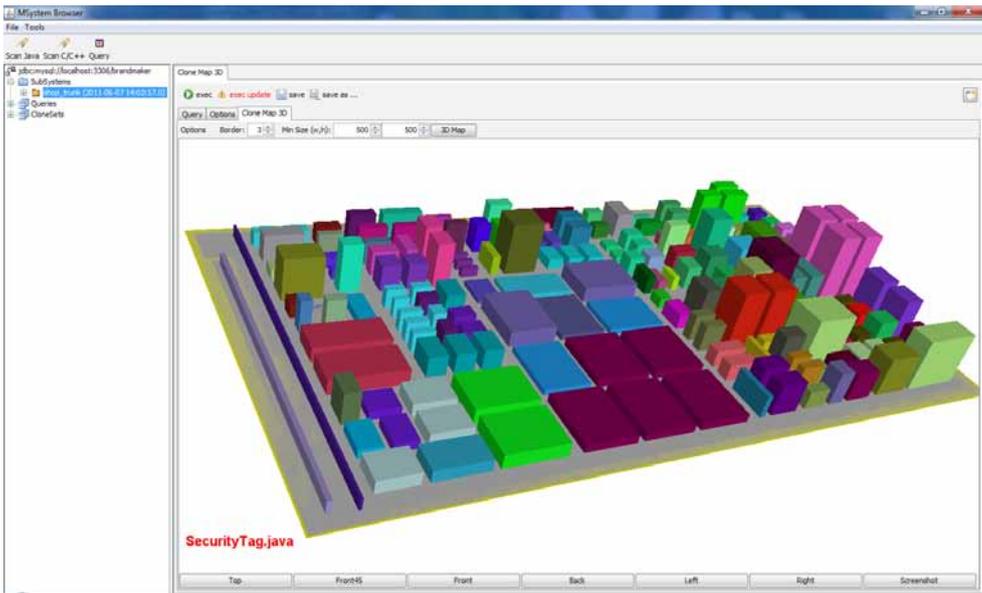
Damit bietet DEviSE eine Effizienzsteigerung und Erleichterung der Programmierung, eine Verbesserung der Programmqualität und eine leichtere Wartung der Software – was sich zu einem relevanten Wettbewerbsvorteil für die Zielgruppe deutscher KMUs (kleiner und mittlerer Unternehmen) aufsummiert.



```

// #pragma once > 1000
// #endif // MSC_VER > 1000
// #ifndef _AFXWIN_H_
// #error include 'stdafx.h' before including this file in
// #endif
// #include "resource.h" // icons, menus, etc.
// CDMotionApp:
// See DMotion.cpp for the implementation of the class
class CDMotionApp : public CWinApp
{
public:
    CDMotionApp();
// Overrides
// ClassWizard generated virtual function overrides
//{{AFX_VIRTUAL(CDMotionApp)
public:
    virtual BOOL InitInstance();
//}}AFX_VIRTUAL

// Implementation
//{{AFX_MSG(CDMotionApp)
void OnAppAbout();
afx_msg void OnAppAbout();
// NOTE - the ClassWizard will add and remove
// DO NOT EDIT what you see in these
MSG_MAPS
    
```



Das Fraunhofer M-System erlaubt eine detaillierte Analyse von Komponentenabhängigkeiten auf Basis einer statischen Codeanalyse. Im Bild sind Software-Clone und deren Verteilung im System mittels einer 3D Tree Map dargestellt.

**Kooperationspartner**

Acellere GmbH  
[www.acellere.de](http://www.acellere.de)

BrandMaker GmbH  
[www.brandmaker.com](http://www.brandmaker.com)

FZI Forschungszentrum Informatik  
[www.fzi.de](http://www.fzi.de)

Das Fraunhofer IESE bringt in das Projekt seine langjährigen Erfahrungen im Bereich der Software-Wiederverwendung sowie der metrikbasierten Definition von Qualitätsmodellen ein. Zentraler Baustein ist die Erstellung eines Qualitätsmodells, um Programmteile bezüglich ihrer Eignung als Komponente zu bewerten (Extraktionspotenzial) und die Güte des Wiederverwendungsrepositorys sicherzustellen. Dabei kommt das am Fraunhofer IESE entwickelte Werkzeug M-System als Basis zum Einsatz. Darüber hinaus werden kontextabhängige Suchfunktionen auf dem Repository zur Verfügung gestellt, um geeignete, qualitativ hochwertige Komponenten zu identifizieren und halbautomatisch in die eigenen Codestrukturen zu integrieren.

Weiterführende Leseempfehlung:  
 Geschäftsfeld Informationssysteme S. 46  
 Hauptabteilung Process Management S. 59

# MUREX: Nachhaltiger Erfolg durch Unternehmensausrichtung, zielorientiertes Messen und Softwareprozessverbesserungen

## Kontakt

Dr. Adam Trendowicz  
 Telefon +49 631 6800-2193  
 Fax +49 631 6800-9 2193  
 adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de



Dr. Adam Trendowicz

Michael Ochs  
 Telefon +49 631 6800-1604  
 Fax +49 631 6800-9 1604  
 michael.ochs@iese.fraunhofer.de



Michael Ochs

Heutzutage sind viele Organisationen und Unternehmen auf softwarebasierte Systeme und Services angewiesen. IT und Software werden zum zentralen Treiber für Innovationen und Wachstum in einem Unternehmen. Neue Innovationen und Geschäftserfolg hängen zunehmend von Software und IT ab. Dies trifft für alle Branchen zu, die teilweise oder stark auf softwarebasierte Lösungen angewiesen sind.

Eine typische Branche, die intensiv softwarebasierte Lösungen einsetzt, ist das Investmentbanking. Software für Börsenhandel, Risikomanagement und Backendverarbeitung muss spezielle Anforderungen seitens der Endbenutzer (u.a. Händler, Risikomanager, Fondsmanager) bezüglich Zuverlässigkeit und Performanz erfüllen. Murex S.A.S., mit Sitz in Paris, unser Kunde in dieser Kooperation, ist weltweit einer der führenden Lösungsanbieter in diesem Bereich und bietet seinen Kunden ständig neue Produktinnovationen. Vor kurzem wurde Murex S.A.S. vom Magazin Risk zum wiederholten Male als Overall #1 Top Technology Vendor in den Risikotechnologierankings 2011 ausgezeichnet.

Um diese führende Position sowohl auf der geschäftlichen und fachlichen Seite als auch auf der technologischen und Softwareentwicklungsseite aufrecht zu erhalten, muss unbedingt sichergestellt werden, dass (1) die Strategien noch stärker an den Geschäftszielen des Unternehmens ausgerichtet werden und (2) diese Strategien durch Softwareentwicklung und IT-Servicepraktiken mittels Best Practices effektiv umgesetzt werden. Zur Ausrichtung von IT und Software an den Geschäftszielen gehört die systematische Ableitung von IT- und Softwarestrategien aus den Zielen des Unternehmens auf höherer Ebene einerseits und das klare Aufzeigen des Beitrags bestehender IT- und Softwarestrategien zum Geschäftserfolg andererseits. Messen bietet das notwendige Instrumentarium für die Evaluierung der definierten Strategien und das Erreichen diesbezüglicher Ziele, wodurch der Beitrag von Software und IT zum Geschäftswert eines Unternehmens demonstriert wird.

Allerdings bietet die Ausrichtung von IT- und softwarebezogenen Strategien an Geschäftszielen für sich allein keine Gewähr für den Erfolg eines Unternehmens. Strategien müssen auch effektiv umgesetzt werden. Aus diesem Grund müssen Entwicklungsprozesse eingeführt und befolgt werden, die auf Best Practices der Industrie beruhen.

Die Ziele der Zusammenarbeit mit Murex S.A.S. waren: (1) Identifikation von geschäftsgetriebenen Softwareverbesserungszielen und Spezifikation von Key Performance Indicators, um den Beitrag der Softwareentwicklung zu kontrollieren; (2) Verbesserung der Softwareprozesse auf der Basis von Best Practices.



### Unternehmensausrichtung und zielorientiertes Messen

Um geschäftsgetriebene Softwareverbesserungsziele zu identifizieren und relevante Key Performance Indicators (KPIs) zu spezifizieren, führte das Fraunhofer IESE die Methode GQM+Strategien® bei Murex S.A.S. ein und unterstützte die wichtigsten Stakeholder aus den Geschäftseinheiten und aus den technischen Einheiten bei Murex S.A.S. bei der Anwendung des Ansatzes in ihrem Kontext. Der Ansatz unterstützt die Definition und Ausrichtung von Zielen und Strategien zwischen den verschiedenen Stakeholdern und hilft ihnen, Key Performance Indicators abzuleiten, um damit den Erfolg der Strategien und das Erreichen der Ziele zu evaluieren. Das neue KPI-System dient nun als Ausgangspunkt für die Überwachung, Steuerung und Verbesserung der Softwareentwicklung, damit diese das Erreichen der Geschäftsziele von Murex S.A.S. bestmöglich unterstützen kann. Die bei der Pilotanwendung gesammelten und analysierten Daten werden als Baseline für die Kontrolle zukünftiger Softwareentwicklungsprojekte und die Ableitung potenzieller Verbesserungen an den Softwareentwicklungsstrategien eingesetzt.

### Softwareprozessverbesserung basierend auf Best Practices

Um die bestehenden Softwareprozesse bei Murex S.A.S. zu verbessern, wurde eine erste Process Capability Baseline ermittelt. Dies geschah mittels eines Prozessreviews, in dessen Rahmen eine Reihe von Interviews mit relevanten Stakeholdern und verantwortlichen Mitarbeitern durchgeführt wurde, bei denen es hauptsächlich um verschiedene Aspekte von Softwarewartungsaktivitäten und -projekten innerhalb von Murex S.A.S. ging. Der Fokus der initialen Capability Baseline lag auf den Bereichen Projektmanagement, Softwarekonstruktion (vom Anforderungsengineering bis zum Build des Produkts) und Qualitätssicherung. Durch den Review wurden die bei Murex S.A.S. eingesetzten Praktiken mit einem internationalen und allgemein anerkannten Best-Practice-Standard (CMMI® for Development) abgeglichen. Die so entstandene Process Capability Baseline gibt eine detaillierte externe und objektive sowie faktenbasierte Sicht auf die Stärken und die Verbesserungspotenziale, die durch den Review der eingesetzten Praktiken gefunden wurden. Auf der Grundlage dieser initialen Baseline wurde eine Reihe von Verbesserungsaktionen identifiziert, definiert, priorisiert und in eine Roadmap gebracht. Die Umsetzung der Verbesserungsaktionen hat vor kurzem begonnen und folgt dieser Roadmap, die als Masterplan verwendet wird.

Jean-Pierre DACHER, COO bei Murex S.A.S. und Leiter der Abteilung Software Engineering, über die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE: *»Die Zusammenarbeit half uns dabei, Aktionspläne zu formulieren, die sowohl an unseren Geschäftszielen als auch an Best Practices der Industrie ausgerichtet sind. Ein entscheidender Erfolgsfaktor war die Fähigkeit des Fraunhofer IESE, unseren Geschäftsmodus und unsere Herausforderungen rasch zu verstehen, sich Glaubwürdigkeit bei unseren internen Teams zu verschaffen und konkrete Empfehlungen und Resultate zu liefern.«*

### Kooperationspartner

Murex S.A.S.  
[www.murex.com](http://www.murex.com)

Weiterführende Leseempfehlung:  
 Geschäftsfeld Informationssysteme S. 46  
 Hauptabteilung Process Management S. 59

# ZLB – Zentraler Landesweiter Behandlungskapazitätsnachweis Rheinland-Pfalz

## Kontakt

Rolf Hendrik van Lengen  
Telefon +49 631 6800-2103  
Fax +49 631 6800-9 2103  
[rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de](mailto:rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de)



Rolf Hendrik van Lengen

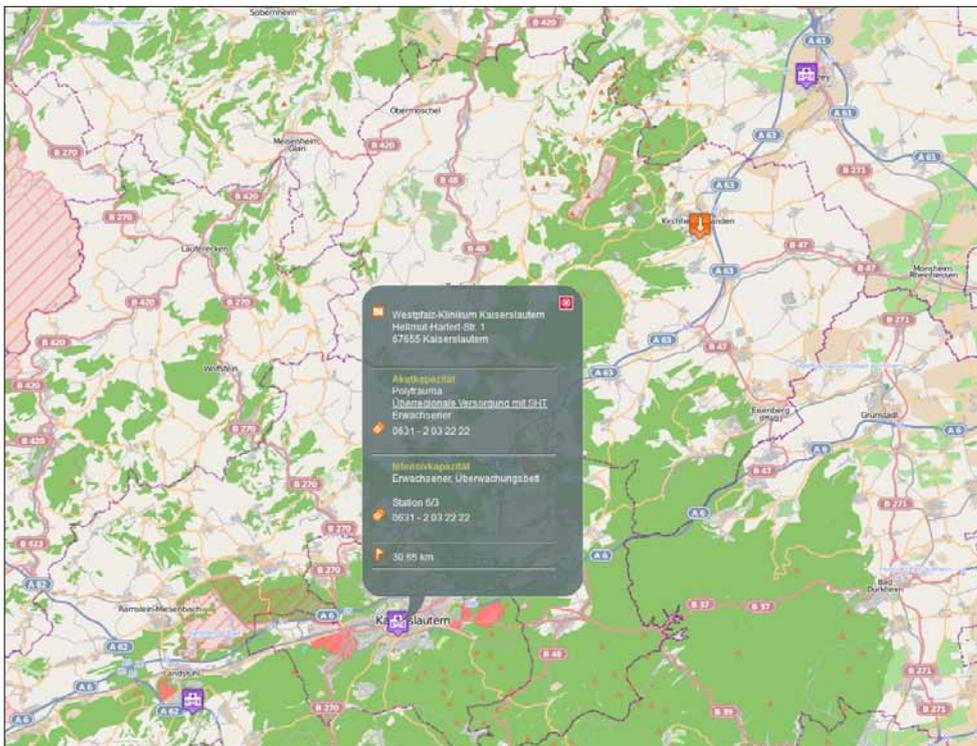
Zeitkritische und versorgungsintensive Notfälle ereignen sich in Deutschland täglich hundertfach. Eine effiziente medizinische Versorgung entlang der gesamten Rettungskette verläuft trotz aller Routine in der Realität niemals ganz ohne Probleme. Deutschland verfügt zwar über ein flächendeckendes Rettungswesen mit vergleichsweise kurzen Eintreffzeiten, jedoch vergehen an der Einsatzstelle oft wertvolle Minuten, bis für den Patienten eine fachlich geeignete, gut erreichbare und vor allem auch aufnahmebereite Zielklinik gefunden wird. Die derzeitige Praxis beinhaltet insbesondere in ausgedehnteren Leitstellenbereichen mit einer Vielzahl von Zielkliniken häufig einen regelrechten „Telefonmarathon“ mit Zeitverlusten von nicht selten mehr als 10-15 Minuten.

Diese Praxis ist nicht mehr zeitgemäß und belastet auch die Disponenten über Gebühr. Zur Verdeutlichung der Problematik ein typisches Szenario aus dem Einsatzgeschehen. Ein 9-jähriger Junge wird auf dem Weg zur Schule von einem Auto erfasst. Wegen massiver Schmerzen und Schocksymptomatik wird umgehend der Notarzt alarmiert. Dieser beauftragt die Leitstelle, einen „Platz für ein kreislaufinstabiles Kind mit stumpfem Bauchtrauma und Wirbelsäulentrauma“ zu finden. Der Disponent muss hierzu sukzessiv insgesamt fünf Kliniken abfragen. In der ersten Klinik ist der Schockraum bereits belegt, in der zweiten Klinik wird mit Hinweis auf die Intensivkapazität abgelehnt, die dritte Klinik kann nach Rückfrage aktuell nur die Abdominalverletzung, nicht jedoch die Wirbelsäulenverletzung versorgen, von der vierten Klinik kommt die Rückmeldung, dass Kinder generell nicht versorgt werden können. Nach insgesamt 25-minütigen telefonischen Bemühungen kommt von einer 80 km entfernten Klinik der Schwerpunktversorgung die Zusage, das Kind aufzunehmen. Nur bei dieser Klinik war eine direkte Auskunft möglich, in den anderen vier Kliniken erfolgte dagegen eine zum Teil mehrfache interne Weitervermittlung. Aufgrund der Entfernung wird zum Transport ein Rettungshubschrauber alarmiert. Die Zeitdifferenz zwischen Unfall und Ankunft in der Klinik beträgt schließlich 90 Minuten.

## Kooperationspartner

Ministerium des Inneren,  
für Sport und Infrastruktur  
des Landes Rheinland-Pfalz  
[www.isim.rlp.de](http://www.isim.rlp.de)

Auch wenn das Kind gerettet werden konnte: Der Fall zeigt eindrücklich die Probleme und Verzögerungen, die sich infolge einer nicht mehr zeitgemäßen Methode zur Abfrage von Behandlungskapazitäten ergeben. Innovative technologische Lösungen können heutzutage die benötigten Informationen nicht nur wesentlich schneller, sondern auch mit einem geringeren personellen Aufwand sowohl der hoch ausgelasteten Disponenten als auch der angefragten Kliniken zur Verfügung stellen. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz hat das Fraunhofer IESE deshalb ein webbasiertes Informationssystem - den so genannten ZLB - entwickelt, das den Disponenten die aktuelle Aufnahmebereitschaft der Kliniken in Echtzeit anzeigt. Das Landesrettungsdienst- und das Landeskrankenhausgesetz sehen vor, dass Krankenhäuser den (Integrier-



Ergebnisdarstellung einer Anfrage an den ZLB (Ausschnitt). Gesucht wurde in diesem Beispiel nach Kliniken, die freie Kapazitäten für einen Patienten aus Kirchheimbolanden mit Polytrauma und anschließender Intensivversorgung zur Verfügung stellen können. Detaillierte Informationen können bei Bedarf direkt in die Karte eingeblendet werden (hier: das Westfal-Klinikum Kaiserslautern).

ten) Rettungsleitstellen ihre Aufnahme- und Versorgungskapazitäten melden. Diese Informationen können nun direkt durch das Krankenhaus bzw. durch die zuständige Leitstelle in den ZLB eingepflegt werden.

In Abhängigkeit vom Einsatzort kann der Disponent landesweit alle verfügbaren Kapazitäten abfragen, die dann als Tabelle bzw. auf einer Karte mit allen notwendigen Informationen dargestellt werden. Dabei stehen neben der Frage nach freien Normal- und Intensivbetten bzw. spezieller Infrastruktur vor allem die verfügbaren Akutversorgungskapazitäten im Vordergrund. Dies beinhaltet beispielsweise bei einem polytraumatisierten Patienten die Merkmale Schockraum-, CT- und OP-Kapazität, bei einem Patienten mit frischem Schlaganfall ein unmittelbar verfügbares CT und die Option zur Fibrinolyse.

Im Zuge des Qualitätsmanagements werden alle Statusänderungen protokolliert und können im Hinblick auf verschiedene Fragestellungen analysiert werden. Die Erweiterung des Systems für die Nutzung im Großschadensfall ist für 2012 geplant.

Weiterführende Leseempfehlung:  
Geschäftsfeld Gesundheitswesen S. 50  
Hauptabteilung Process Management S. 59

# MULTI – Multi-Touch-Interaktion für Smart Homes, Energiemanagement und (virtuelle) Museen

## Kontakt

Dr. Martin Wessner  
 Telefon +49 631 6800-2118  
 Fax +49 631 6800-9 2118  
 martin.wessner@iese.fraunhofer.de



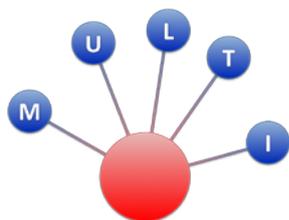
Dr. Martin Wessner

In vielen Lebensbereichen ist der Mensch heutzutage mit einer großen Menge komplexer und miteinander verknüpfter Daten konfrontiert. Ohne geeignete Unterstützung durch intuitive Benutzungsschnittstellen ist er, wenn überhaupt, nur mit sehr großem Aufwand in der Lage, diese zu erfassen und mit ihnen zu arbeiten.

Die Relevanz und Aussagekraft dieser Informationen ist in der Regel stark benutzer-, situations- und aufgabenabhängig. Die reine Darstellung solcher Datenmengen ist hierbei für sich alleine meist nicht zielführend – erst eine intuitive Interaktion ermöglicht schlussendlich eine effektive und effiziente Unterstützung des Benutzers. Beide Prozesse – Visualisierung und Interaktion – werden in modernen Multi-Touch-Geräten integriert unterstützt.

Moderne Smartphones, Laptops mit Multi-Touch-Bildschirmen, interaktive Tische und Wände – es existiert eine große Vielfalt an Multi-Touch-Hard- und -Softwaretechnologien sowie an unterschiedlichen Multi-Touch-Interaktionsformen. Unterschiedliche Displaygrößen, Betriebssysteme, Rechenleistungen, Erkennungsfunktionalitäten, Gesten etc. machen es extrem schwierig, geräte- bzw. geräteklassenübergreifende Anwendungen zu entwickeln.

Dies bedeutet, dass sich mit jedem Gerät und jeder neuen Technologie neue Hürden ergeben und ein enormer Aufwand betrieben werden muss, um marktfähig zu bleiben. Dies hindert gerade kleine und mittlere Unternehmen und öffentliche Einrichtungen (wie beispielsweise Museen) daran, hier zu investieren, da das Risiko extrem hoch ist. Setzt man auf die »falsche« Technologie oder den »falschen« Hersteller, wird unter Umständen eine komplette und äußerst kostenintensive Neuentwicklung notwendig.



Dieses Projekt wird von der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation gefördert.

Um Investitionssicherheit und breite Anwendbarkeit des Multi-Touch-Ansatzes zu gewährleisten, wird im Projekt »MULTI – Entwicklung und Erprobung eines Frameworks für skalierbare Multi-Touch-Interaktion« die Basis für ein Framework erstellt, das die weitgehend geräteunabhängige Konzeption von Multi-Touch-Anwendungen unterstützt. Es umfasst evaluierte Multi-Touch-Interaktionsformen, eine skalierbare Softwarearchitektur sowie exemplarische, domänen-spezifische Softwarebibliotheken. Zentrales Ziel ist die Entwicklung einer Zwischenschicht, die es der Anwendung ermöglicht, aus einer Reihe unterschiedlicher Multi-Touch-Gesten zu wählen und dabei vom darunterliegenden hardwarespezifischen Multi-Touch-Framework zu abstrahieren.



Um auch domänenübergreifende Interaktionsmuster identifizieren und analysieren zu können, werden in diesem Vorhaben zwei grundlegend verschiedene Anwendungsbereiche betrachtet:

- Im Anwendungsbereich »Smart Home und Energiemanagement« ist ein Benutzer mit zeitabhängigen Zustands- und Verbrauchsinformationen vieler Geräte einer Wohnung oder einer komplexen Anlage konfrontiert. Es werden hohe Anforderungen an die kontextspezifische Interaktion mit komplexen Datenmengen gestellt. Im Rahmen des Projektes wird der am Fraunhofer IESE entwickelte Demonstrator für Smart-Home- und Energiemanagement-Anwendungen um Multi-Touch-Hardware und -Software erweitert. Auf dieser Basis werden dann im Dialog mit Branchenexperten domänenspezifische Interaktionsformen identifiziert, umgesetzt und evaluiert.
- Im Anwendungsbereich »Interaktive virtuelle Museen« stehen Infotainment-Aspekte für ein breites Publikum im Vordergrund. Je nach museumsspezifischer Konzeption erkunden Besucher alleine oder gemeinsam komplexe Inhalte (beispielsweise Spielstatistiken), explorieren Was-wäre-wenn-Simulationen oder erarbeiten sich ein Kunstwerk entlang historischer, geometrischer oder farbenbezogener Dimensionen. Im Rahmen des Projektes arbeitet das Fraunhofer IESE mit dem 1. FC Kaiserslautern in Bezug auf die Präsentation sportlicher Zusammenhänge und Exponate sowie mit dem Museum Pfalzgalerie Kaiserslautern in Bezug auf die Präsentation von Kunstobjekten verschiedenster Art zusammen. In Zusammenarbeit mit diesen Anwendungspartnern werden typische Interaktionsformen identifiziert und verschiedene Demonstratoren konzipiert und evaluiert.

*»Tischfußball« mit zwei Spielern auf dem Multi-Touch-Tisch*

#### **Kooperationspartner**

TU Kaiserslautern  
<http://hci.uni-kl.de/>

1. FC Kaiserslautern e.V.  
[www.fck.de](http://www.fck.de)

Museum Pfalzgalerie  
 Kaiserslautern  
[www.mpk.de](http://www.mpk.de)

#### **Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Informationssysteme  
 S. 46

Hauptabteilung Process Management  
 S. 59

# JOHN DEERE: Konzeption und prototypische Umsetzung einer mobilen Task-Management-Lösung

## Kontakt

Ralf Carbon  
Telefon +49 631 6800-2138  
Fax +49 631 6800-9 2138  
[ralf.carbon@iese.fraunhofer.de](mailto:ralf.carbon@iese.fraunhofer.de)



Ralf Carbon

## Kooperationspartner

John Deere  
[www.johndeere.com](http://www.johndeere.com)



Software und Services spielen eine immer größere Rolle in der Landwirtschaft. Landwirte, Lohnunternehmer und deren Angestellte möchten das Potenzial moderner IT nutzen, um ihre Arbeitsabläufe zu unterstützen und ihre Produktivität zu optimieren. Hersteller von Landmaschinen wie John Deere stehen daher vor der Herausforderung, Software und Services zur Unterstützung landwirtschaftlicher Arbeitsabläufe zu entwickeln. Mobile Geräte wie Smartphones und Tablets spielen in diesem Kontext eine immer größere Rolle, da sie die Möglichkeit bieten, unterwegs auf landwirtschaftliche Daten zuzugreifen und mobile IT-Services zu nutzen.

John Deere und das Fraunhofer IESE arbeiten seit 2009 gemeinsam am Thema mobile Anwendungen in der Landwirtschaft. Ziel der Zusammenarbeit ist es, das Potenzial mobiler Geräte und Plattformen in der Landwirtschaft an konkreten Beispielen aufzuzeigen, die Technologien in der Prototypentwicklung zu evaluieren und Lessons Learned bzw. Best Practices für die Entwicklung mobiler Anwendungen im Kontext von John Deere zu identifizieren.

Im Projekt »Grower's Notebook« wurde eine mobile Task-Management-Lösung für Landwirte, Lohnunternehmer und deren Angestellte konzipiert und prototypisch umgesetzt. Dabei kann ein Landwirt bzw. ein Lohnunternehmer einen Auftrag bzw. Task auf einem iPad anlegen, wie beispielsweise das Ernten eines bestimmten Feldes, und diesen einem seiner Angestellten zuweisen. Der Angestellte erhält alle zur Erledigung des Auftrags notwendigen Informationen auf sein Smartphone. Er kann dann sein Smartphone zur Dokumentation des Tasks nutzen, z. B. Arbeitszeiten tracken, aber auch über den aktuellen Status des Auftrags oder auftretende Probleme berichten. Mithilfe einer in das Mobilgerät integrierten Kamera können Fotos erstellt und der Task-Dokumentation hinzugefügt werden.

Ergebnis des Projekts sind Prototypen einer iPad App für Landwirte und Lohnunternehmer sowie eine iPhone App für deren Angestellte. Die Apps wurden unter Anwendung der top-modernen Methoden des Fraunhofer IESE für mobile Geschäftsanwendungen entwickelt. So



wurden beispielsweise die zwischen Landwirten, Lohnunternehmern und deren Angestellten üblichen Arbeitsabläufe analysiert und das Potenzial für den Einsatz mobiler Geräte wurde ermittelt. Durch den Einsatz von Kreativitätstechniken wurden konkrete Ideen für eine mobile Task-Management-Lösung generiert. Im Architekturdesign wurde eine Lösung konzipiert, die eine nahtlose Integration mit einer existierenden Farm-Management-Lösung ermöglicht, um den reibungslosen Datenaustausch zwischen Mobilgeräten und Backend-Systemen sicherzustellen. Potenzielle Endbenutzer wurden frühzeitig in den Engineeringprozess einbezogen, um Feedback zu erhalten.

Durch die Anwendung der IESE-Methoden fand im Rahmen des Projekts ein Methodentransfer vom Fraunhofer IESE zu John Deere statt. John Deere wird somit dabei unterstützt, in Zukunft derartige mobile Anwendungen systematisch selbst zu entwickeln.

Die Ergebnisse des Projekts »Grower's Notebook« wurden im September 2011 hochrangigen Vertretern von John Deere, darunter dem aktuellen CEO Sam Allen, am European Technology Innovation Center (ETIC) in Kaiserslautern vorgestellt und durchweg positiv bewertet.

Christian Bartolein, Advanced Engineering, John Deere European Technology Innovation Center: *»Durch die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE konnte John Deere wertvolle Erkenntnisse im Bereich der Konzeption und Umsetzung mobiler Anwendungen gewinnen. Die Unterstützung durch das Fraunhofer IESE hat es uns ermöglicht, das Potenzial derartiger Anwendungen für den Einsatz in der Landwirtschaft besser einzuschätzen. Mithilfe der gemeinsam entwickelten Prototypen konnte bereits erstes Feedback von Kundenseite eingeholt werden.«*

John Deere und das Fraunhofer IESE arbeiten auch 2012 weiter am Thema mobile Geräte und mobile Geschäftsanwendungen.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Automobil- und Transportsysteme	S. 40
Hauptabteilung Information Systems	S. 63

# ACCENTURE CAS: Methodische Unterstützung bei der Architekturdefinition der neuen Mobilplattform

## Kontakt

Ralf Carbon  
Telefon +49 631 6800-2138  
Fax +49 631 6800-9 2138  
[ralf.carbon@iese.fraunhofer.de](mailto:ralf.carbon@iese.fraunhofer.de)



Ralf Carbon

## Kooperationspartner

Accenture CAS  
[www.accenture.com/accnturecas](http://www.accenture.com/accnturecas)

Accenture CAS mit Sitz in Kaiserslautern entwickelt und vertreibt die Software Accenture CAS (derzeit das Release 9), eine umfassende Lösung zur Unterstützung des Vertriebs großer Markenhersteller in der Konsumgüterindustrie. Mit der Software ist es beispielsweise möglich, Besuche von Vertriebsmitarbeitern beim Kunden zu planen und den Besuch vor Ort zu unterstützen. Ein Vertriebsmitarbeiter kann hierzu ein mobiles Gerät nutzen, auf das alle für den Kundenbesuch benötigten Daten geladen werden und das es ermöglicht, vor Ort beim Kunden weitere Daten zum aktuellen Warenbestand zu sammeln oder Bestellungen aufzunehmen. Die Accenture CAS Software besteht somit neben Server-seitigen Komponenten aus Anwendungen, die auf mobilen Endgeräten installiert und genutzt werden.

Die mobile Anwendung, die sich heute bei vielen Kunden im Einsatz befindet, basiert auf Microsoft Windows Mobile, d.h. einer Technologie, die der heutigen Konkurrenz durch neue mobile Betriebssysteme wie Apples iOS oder Googles Android kaum mehr Stand halten kann. Benutzer der Accenture CAS Software erwarten mobile Lösungen, die die Möglichkeiten moderner mobiler Plattformen und Geräte ausnutzen, um ihre Arbeitsabläufe bestmöglich zu unterstützen und eine hohe User Experience zu ermöglichen. Daher stand Accenture CAS im Jahr 2011 vor der Herausforderung, die Grundlagen für die Entwicklung mobiler Anwendungen auf Plattformen wie Apples iOS, Googles Android oder auch Microsofts neuer Plattform Windows Phone 7 zu legen. Zu diesen Grundlagen gehört eine Softwareplattform, auf deren Basis individuelle mobile Anwendungen für verschiedene Kunden von Accenture CAS und für verschiedene mobile Betriebssysteme bzw. Geräte entwickelt werden können. Anforderungen an diese Plattform bzw. die damit entwickelten mobilen Anwendungen sind beispielsweise:

- Flexibilität, um Anforderungen verschiedener Kunden adressieren zu können
- Hohe Performanz der Anwendungen auf dem mobilen Gerät bzw. der Backend-Anbindung
- Wiederverwendung zwischen verschiedenen mobilen Betriebssystemen (iOS, Android, WP7)



Die Sicherstellung dieser Anforderungen erfordert eine tragfähige Architektur der Plattform und eine systematische Vorgehensweise bei deren Definition.

Die Aufgabe des Fraunhofer IESE in der Zusammenarbeit mit Accenture CAS bestand 2011 in erster Linie in der methodischen Unterstützung der Architekturdefinition für die neue mobile Plattform. Dies umfasste Unterstützung sowohl bei der Erfassung von Anforderungen als auch beim Design der Architektur. Bei der Erfassung von Anforderungen wurde das Konzept der Architekturszenarien beispielhaft eingeführt, um die Konkretisierung von Anforderungen auf hoher Ebene zu unterstützen. Beim Architekturdiseign wurde das Konzept der Architekturentscheidungen und Architektursichten genutzt, und das Fraunhofer IESE brachte Vorschläge zur Dokumentation der Architektur ein.

Die Zusammenarbeit erfolgte im Rahmen gemeinsamer Workshops vor Ort bei Accenture CAS und durch Arbeiten im Backoffice durch das Fraunhofer IESE. In den Workshops wurden die methodischen Beiträge des IESE eingebracht und direkt gemeinsam am konkreten Beispiel angewendet. Somit machte das Fraunhofer IESE neben den methodischen Beiträgen auch konkrete Architektur Lösungsvorschläge bzw. gab Feedback zu den Architekturentscheidungen von Accenture CAS. Zudem arbeitete das Fraunhofer IESE aktiv an der Dokumentation der Architektur mit und dokumentierte im Backoffice selbstständig große Teile der High-Level-Architektur .

Konkretes Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen Accenture CAS und dem Fraunhofer IESE im Jahr 2011 ist somit neben dem transferierten methodischen Wissen zum Thema Architektur eine erste Version der Architektur der neuen mobilen Plattform, die sich mittlerweile in der Phase der Verfeinerung bzw. Umsetzung befindet. Für 2012 ist eine Fortsetzung der Zusammenarbeit bezüglich der mobilen Plattform geplant.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Informationssysteme	S. 46
Hauptabteilung Information Systems	S. 63

# DESY: Geschäftsprozessorientierte IT-Lösungen am Deutschen Elektronen-Synchrotron

## Kontakt

Sebastian Adam  
 Telefon +49 631 6800-2176  
 Fax +49 631 6800-9 2176  
[sebastian.adam@iese.fraunhofer.de](mailto:sebastian.adam@iese.fraunhofer.de)



*Sebastian Adam*

Michael Eisenbarth  
 Telefon +49 631 6800-2181  
 Fax +49 631 6800-9 2181  
[michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de](mailto:michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de)



*Michael Eisenbarth*

Kaum eine Organisation kommt heute noch ohne IT-Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse aus. Neben Firmen und Behörden betrifft dies auch zunehmend Forschungsorganisationen, welche nicht selten die Größe und Komplexität eines mittelständigen Unternehmens aufweisen oder gar überschreiten. Am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg arbeiten beispielsweise etwa 2000 Mitarbeiter und 3000 Gastwissenschaftler in den Bereichen Bau und Betrieb von Beschleunigern, Forschung mit Photonen sowie Teilchen- und Astroteilchenphysik. Da der effektive und effiziente Betrieb einer solchen Forschungseinrichtung nur mit entsprechender IT-Unterstützung gewährleistet werden kann, müssen entsprechende Lösungen strategisch an die vorhandenen Bedarfe angepasst werden. Hierfür hat DESY in der Vergangenheit intern geeignete methodische Vorgehensweisen entwickelt und etabliert.

Im Rahmen der DESY-internen Projekte »GO« und »KDS« kooperiert das DESY seit 2011 mit dem Fraunhofer IESE, wo die methodische Einführung von Informationssystemen und hierbei speziell das Requirements Engineering mit der Modellierung von Geschäftsprozessen und Systemarchitekturen zu den Forschungs- und Arbeitsschwerpunkten gehören. Dabei sollen der gegenseitige Erfahrungsaustausch im Bereich geschäftsprozessorientierter IT-Lösungen vorangetrieben und methodische Vorgehensweisen bei der nachhaltigen Einführung entsprechender Konzepte optimiert werden.

Im Rahmen des Projekts »GO – Geschäftsprozess-Optimierung unter Verwendung eines Identity and Access Management Systems« beabsichtigt das DESY, die organisatorischen und technischen Grundlagen zu schaffen, um Geschäftsprozesse effizienter und transparenter abwickeln zu können. Um die methodischen Gegebenheiten zu schaffen, wurden zunächst Geschäftsprozesse erfasst und analysiert, um diese nach Einführung einer geeigneten Softwarelösung (BPM Suite) elektronisch abbilden und über ein zentrales Endnutzerportal zugänglich machen zu können. Neben der Erhebung und Modellierung ausgewählter Pilotprozesse wirkte das Fraunhofer IESE hierbei bei der Analyse der gegenwärtigen Systemlandschaft sowie bei der Ableitung



von Anforderungen an die Werkzeugunterstützung für das Geschäftsprozess- und Identitätsmanagement mit. Gegenstand der bisherigen Zusammenarbeit war die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Prozess- und Systemerhebungsworkshops mit repräsentativen Stakeholdern sowie die Dokumentation der bereits existierenden Informationssysteme und die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen.

2012 wird das Fraunhofer IESE weiter im Rahmen von »GO« mitwirken und die Soll-Definition der Pilotprozesse begleiten. Daneben wird auch die Erstellung eines Betriebskonzeptes für das Geschäftsprozessmanagement angestrebt, um die gewünschten Vorhaben nachhaltig am DESY zu etablieren.

Neben Systemen zur ganzheitlichen Geschäftsprozessunterstützung setzt das DESY auch spezielle Informationssysteme zur Dokumentation und Koordination von Engineering-Aufgaben im Anlagenbau und -betrieb ein. Eines dieser Systeme, ein Kabeldokumentationssystem (KDS), dient dabei am DESY als zentrale Informationsquelle für die Herstellung und Dokumentation von Kabelinstallationen.

In einem weiteren gemeinschaftlichen Projekt erarbeiten DESY und Fraunhofer IESE für das KDS ein Betriebs- und Funktionskonzept für dessen zukünftigen Betrieb und mögliche Ausbaustufen. Dazu erheben und analysieren Fraunhofer-Mitarbeiter die aktuellen Betriebsanforderungen und notwendige funktionale Erweiterungen für den Einsatz in zukünftigen Projekten. Eines dieser Projekte zielt dabei neben dem reinen Dokumentieren auf den Einsatz des KDS auch schon in den frühen Kabelplanungsprozessen ab. Das Ziel des Projekts ist die Konsolidierung und Priorisierung aller Anforderungen in einem ganzheitlichen Betriebs- und Rahmenkonzept, mit dessen Hilfe insbesondere die benötigte Systemevolution in den nächsten Jahren bewertet und priorisiert werden kann.

© DESY

*Am Deutschen Elektronen-Synchrotron in Hamburg werden nicht nur Elementarteilchen beschleunigt, sondern zukünftig auch die internen Geschäftsprozesse. Das Fraunhofer IESE begleitet dabei die Einführung entsprechender IT-Lösungen.*

### Kooperationspartner

Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)

[www.desy.de](http://www.desy.de)



### Weiterführende Leseempfehlung:

Geschäftsfeld Informationssysteme  
S. 46

Hauptabteilung Information  
Systems  
S. 63

# INSIDERS TECHNOLOGIES: Positive User Experience – Entwicklung eines Interaktionskonzepts

## Kontakt

Dr. Marcus Trapp  
Telefon +49 631 6800-2186  
Fax +49 631 6800-9 2186  
[marcus.trapp@iese.fraunhofer.de](mailto:marcus.trapp@iese.fraunhofer.de)



Dr. Marcus Trapp

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/competencies/user\\_experience.html](http://www.iese.fraunhofer.de/competencies/user_experience.html)



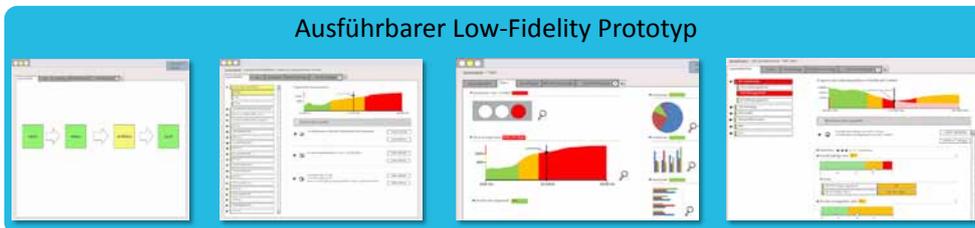
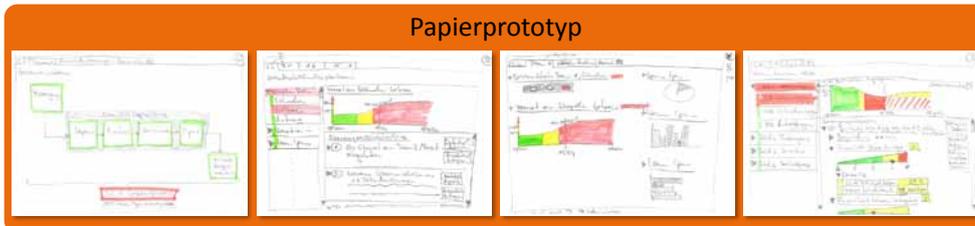
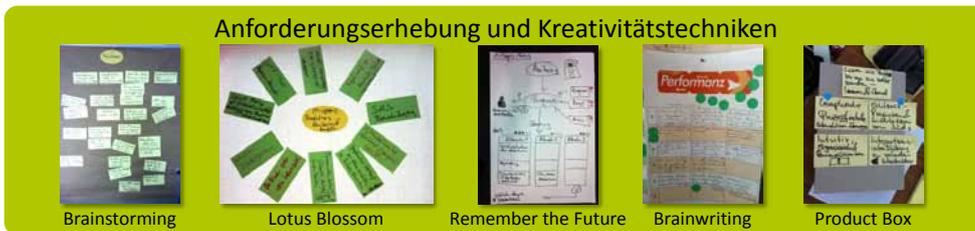
Die Insiders Technologies GmbH bietet intelligente Produkte und Lösungen rund um das Input-Management, um dokumentbezogene Geschäftsprozesse zu optimieren. Dabei werden geschäftsrelevante Informationen aus Dokumenten bedarfs- und mediengerecht analysiert und im Unternehmen bereitgestellt und zwar so, wie es der Eingangskanal und nachfolgende Geschäftsvorfälle erfordern.

Mit »smart Cockpit« wurde ein neues Produkt entwickelt, um die Geschäftsprozesse eines Unternehmens zu überwachen. Dabei geht es nicht nur um die Teilprozesse, die das Dokumentenmanagement betreffen, sondern um vollständige Geschäftsprozesse, die auch vorgelagerte und nachgelagerte Teilprozesse umfassen. »smart Cockpit« ermöglicht es Unternehmen, Probleme frühzeitig zu erkennen und angemessen zu handeln.

Das Fraunhofer IESE unterstützte Insiders Technologies bei der Erstellung eines innovativen Interaktionskonzepts für »smart Cockpit«, das auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten ist, eine hohe Usability ermöglicht und eine positive User Experience fördert.

Unter Verwendung der Fraunhofer IESE Anforderungsmethodik Satisfy wurden zunächst die strategischen Ziele erhoben, die mit dem neuen Produkt verfolgt werden. Diese dienten als wichtiger Beitrag zur Erhebung der Anforderungen an das Interaktionskonzept. In Einklang mit dem Grundsatz des stetigen Kundendialogs bei Insiders Technologies wurde dann zusammen mit einem Arbeitskreis aus repräsentativen Kunden und Benutzern ein Workshop veranstaltet, um auch die Kundenperspektive zu erfassen. Durch den Einsatz verschiedener, speziell für die Situation zusammengestellter Kreativitätstechniken (z. B. Lotus Blossom, Brainwriting, Remember the Future, Produkt-Box) wurden sowohl die Erwartungen an als auch innovative Features und Qualitätsanforderungen für das neue Produkt aus Kundensicht in angenehmer Atmosphäre erhoben und initial priorisiert. Im Anschluss wurden die Anforderungen konsolidiert und kategorisiert.

Basierend auf den Anforderungen aus Management und Kundensicht wurden unter Verwendungen der Fraunhofer IESE UXelerate Methodik zunächst die grundlegenden Interaktionskonzepte festgelegt. Um diese Konzepte zeitnah zu evaluieren, wurden für ausgewählte Anwendungsfälle Papierprototypen erstellt. Diese wurden im Wizard-of-Oz Modus zusammen mit Insiders Technologies evaluiert und Verbesserungsvorschläge wurden aufgenommen.



Zwischenergebnisse auf dem Weg zum Interaktionskonzept

**Oben:** Auszüge aus dem Fotoprotokoll des Kreativitätsworkshops

**Mitte:** Einige Masken als Papierprototyp

**Unten:** Einige Bildschirmmasken als Microsoft Expression Blend SketchFlow Prototyp

Zur Evaluation des Interaktionskonzepts durch den Arbeitskreis aus Kunden und Benutzern wurde mit dem Prototyping-Werkzeug Microsoft Expression Blend SketchFlow ein ausführbarer Low-Fidelity-Prototyp für die ausgewählten Anwendungsfälle erstellt und im Rahmen eines erneuten Workshops evaluiert.

Durch die individuelle Methodenauswahl, die konsequente Kunden- und Benutzereinbindung sowie durch die stetige Evaluation der Zwischenergebnisse wurde ein innovatives Interaktionskonzept geschaffen, das sowohl Insiders Technologies als auch deren Kunden anspricht.

*»Die methodische Herangehensweise sowie die Kreativtechniken des Fraunhofer IESE haben uns und unsere Kunden, die wir im Rahmen eines Arbeitskreises zur Mitarbeit an der Entwicklung des neuen Produktes gewinnen konnten, gleichermaßen überzeugt und begeistert.«*

Dr.-Ing. Michael Gillmann, Produktmanager, Insiders Technologies GmbH

**Kooperationspartner**

Insiders Technologies GmbH  
[www.insiders-technologies.de](http://www.insiders-technologies.de)



Weiterführende Leseempfehlung:

Geschäftsfeld Informationssysteme	S. 46
Hauptabteilung Information Systems	S. 63

# automotiveHMI – Optimierte HMI-Entwicklung in der Automobilbranche

## Kontakt

Steffen Hess  
 Telefon +49 631 6800-2275  
 Fax +49 631 6800-9 2275  
[steffen.hess@iese.fraunhofer.de](mailto:steffen.hess@iese.fraunhofer.de)



Steffen Hess

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.automotive-hmi.org](http://www.automotive-hmi.org)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung

Innovationen im Automobilbereich erstrecken sich heutzutage überwiegend auf den Bereich der Elektronik bzw. Elektrotechnik. Der Mensch als Benutzer ist dabei auf Benutzungsschnittstellen angewiesen. Trotz steigender Anforderungen, kürzerer Produktentwicklungszyklen und steigender Qualitätsanforderungen muss eine hohe Qualität dieser Interaktionsschnittstellen gewährleistet werden.

Das Projekt automotiveHMI hat das Ziel, die Entwicklungsprozesse für Benutzungsschnittstellen zu optimieren. Dies wird erreicht, indem zunächst die momentanen Zustände dieser Prozesse erhoben werden und auf dieser Basis ein zukünftiger Referenz-HMI-Entwicklungsprozess beschrieben wird. Dieser Referenzprozess ist ein integrierter Ansatz basierend auf standardisierten Sprachen, Modellen und Schnittstellen für alle beteiligten Unternehmen, vom Automobilproduzenten über den Zulieferer bis zum Hersteller der verwendeten Tools.

Das Fraunhofer IESE als unabhängiger Partner stellt an dieser Stelle sicher, dass die unterschiedlichen Interessen in angemessener Weise berücksichtigt werden und dass zusätzlich neue, multimediale und multimodale Interaktionsformen neuartiger Bediensysteme berücksichtigt werden. Ein wesentlicher Punkt hierbei ist die durchgängige Entwicklung möglichst ohne Medienbrüche. Dies wird durch eine Modellierungssprache erreicht, welche eine durchgängige, interdisziplinäre, modellgetriebene Entwicklung ermöglicht. Das Fraunhofer IESE ist im Projekt federführend für die Anforderungserhebung, die Erstellung des Referenzprozesses und die Definition des HMI-Datenmodells verantwortlich. Begleitende Arbeiten finden sich zusätzlich vor allem im Bereich der HMI-Modellierungssprache, des modellbasierten Testens von HMI-Komponenten und des Change Managements.

In der ersten Phase des Projekts, der Analysephase, war das Fraunhofer IESE maßgeblich an der Erstellung eines Fragenkataloges beteiligt, der systematisch aktuelle Prozesse sowie involvierte Rollen, Werkzeuge und Schnittstellen bei den Partnern erhob. Dieser Fragenkatalog wurde zunächst elektronisch zur Vorbereitung an alle Partner verschickt; anschließend wurden in Form eines Workshops vor Ort alle wichtigen Informationen ermittelt und Unklarheiten beseitigt. Die erhobenen Informationen wurden analysiert, individuell aufbereitet und den Partnern zum Review und zur internen Freigabe übersandt. Abschließend wurde ein anonymisiertes Dokument erstellt, welches die umfassenden Ergebnisse der kompletten Analysephase zusammenfasste.



*Steigende Komplexität bei der HMI-Entwicklung*

**Kooperationspartner**

AUDI AG  
[www.audi.de](http://www.audi.de)

comlet Verteilte Systeme GmbH  
[www.comlet.de](http://www.comlet.de)

Daimler AG  
[www.daimler.de](http://www.daimler.de)

DFKI  
[www.dfki.de](http://www.dfki.de)

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG  
[www.porsche.de](http://www.porsche.de)

Elektrobit Automotive GmbH  
[www.elektrobit.de](http://www.elektrobit.de)

Robert Bosch Car Multimedia GmbH  
[www.bosch.com](http://www.bosch.com)

Volkswagen AG  
[www.vw.de](http://www.vw.de)

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Automobil- und Transportsysteme	S. 40
Hauptabteilung Information Systems	S. 63

Die hierbei angewendete methodische Vorgehensweise stellt eine hohe Qualität der erhobenen Informationen sicher, sodass auf Basis dieses Dokuments ein abstrakter HMI-Referenzentwicklungsprozess definiert werden konnte, in dem sich sowohl OEMs und Zulieferer als auch Toolhersteller wiederfinden, und der fortan als Basis für die Aktivitäten im Projekt gilt.

Zentrale Ziele in der zweiten Phase des Projekts sind seitens des Fraunhofer IESE die Definition und Entwicklung eines Datenmodells, die Reduzierung der Komplexität von HMI-Entwicklungsprozessen und die Vorgabe der Elemente, die von der Modellierungssprache entwickelt werden sollen. Auf Basis des in der ersten Phase entwickelten Referenzprozesses definiert das Fraunhofer IESE hier aktuell die in der HMI-Toolkette zu verwaltenden Objekte und spezifiziert deren Attribute und Zusammenhänge. Darüber hinaus werden repräsentative, datenspezifische Anwendungsfälle für das zu entwickelnde Datenmodell abgeleitet, bevor dieses konkret entwickelt wird, um als Input für die im weiteren Projektverlauf erstellte Modellierungssprache zu fungieren.

# P23R | Prozess-Daten-Beschleuniger – Informationspflichten einfach, sicher und effizient erledigen

## Kontakt

Norman Riegel  
 Telefon +49 631 6800-2265  
 Fax +49 631 6800-9 2265  
[norman.riegel@iese.fraunhofer.de](mailto:norman.riegel@iese.fraunhofer.de)



*Norman Riegel*

Im Rahmen des IT-Investitionsprogramms der Bundesregierung wurde das Projekt P23R | Prozess-Daten-Beschleuniger im Auftrag des Bundesministeriums des Inneren von Juni 2010 bis November 2011 durchgeführt. 13 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung erarbeiteten die methodischen, technischen und organisatorischen Grundlagen für die Gestaltung einfacher und medienbruchfreier Meldeprozesse zwischen Unternehmen und Behörden. Das von dem Projektteam entwickelte P23R-Prinzip ermöglicht den systematischen Abbau von Redundanzen bei der Erfüllung der gesetzlichen Informationspflichten.

Innerhalb des P23R-Projektes wurde eine einheitliche Rahmen- und Sicherheitsarchitektur konzipiert. Sie stellt einen Bauplan für die Implementierung von P23R-Lösungen im jeweiligen Unternehmenskontext dar. Auf Grundlage der Rahmenarchitektur wurde ein Prototyp entwickelt, welcher in Unternehmen und Behörden der Metropolregion Rhein-Neckar erfolgreich für verschiedene Meldepflichten aus den Bereichen Arbeitgeber- und Umweltmeldungen pilotiert wurde. Damit konnte der Nachweis der Anwendbarkeit des P23R-Prinzips in der Praxis erbracht werden. Durch den Einsatz von P23R-Lösungen sinkt für Unternehmen der Arbeitsaufwand für die Abwicklung der behördlichen Informations- und Meldepflichten. Die Einführung einer P23R-Lösung reduziert darüber hinaus die Kosten für die Anpassung von IT-Informationssystemen an Gesetzesänderungen. Als Hilfestellung für die Umsetzung des P23R-Prinzips wurde ein modularer Methodenleitfaden entwickelt. Dieser steht Entscheidungsträgern in Wirtschaft und Verwaltung als Online-Version zur Verfügung.

## Kooperationspartner

Insgesamt 13 Partner aus Industrie und Forschung  
[www.p23r.de](http://www.p23r.de)

Das Fraunhofer IESE war im Projekt insbesondere für das Qualitätsmanagement, die Koordination der Arbeiten zu den technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen sowie für das Akzeptanz- und Change-Management verantwortlich. Des Weiteren wurde eine Priorisierungsmethodik zum Methodenleitfaden beigesteuert, welche es ermöglicht, Prozessketten zwischen Wirtschaft und Verwaltung hinsichtlich ihres Nutzenpotenzials zu charakterisieren und in eine den Umsetzungsprioritäten entsprechende Rangfolge zu bringen.



Bundesministerium  
des Inneren



IT-INVESTITIONS-  
PROGRAMM  
Wir gestalten Zukunft.

Das Projekt wird mit Mitteln des IT-Investitionsprogramms der Bundesregierung gefördert.



Der im Projekt entwickelte Lösungsansatz für die Neugestaltung von Prozessketten zwischen Wirtschaft und Verwaltung erforderte eine interdisziplinäre Herangehensweise, bei der Vertreter unterschiedlicher Fachgebiete zusammenwirkten, um ein geprüftes und kohärentes Gesamtergebnis zu erzielen. Der Umsetzung eines unabhängigen Qualitätsmanagements zur Unterstützung der Projektleitung, welches durch das Fraunhofer IESE realisiert wurde, kam daher im Projekt eine sehr wichtige Bedeutung zu. Prinzipiell konnten zwei Dimensionen der Qualitätssicherung im P23R-Projekt unterschieden werden: zum einen musste die Qualitätssicherung auf der operativen Ebene sicherstellen, dass die Projektergebnisse vorab definierten Vorgaben und Plänen entsprachen, um die Zielerreichung in qualitativer, quantitativer und terminlicher Hinsicht zu gewährleisten; zum anderen oblag es ihr, den Prozess der multiperspektivischen Evaluation in enger Zusammenarbeit mit dem Projektmanagement zu steuern. Eine besondere Herausforderung für das Qualitätsmanagement im P23R-Projekt bestand darin, die unterschiedlichen, über ganz Deutschland verteilten Akteure so zu synchronisieren, dass ihre jeweilige Fachexpertise in eine durchgängige Qualitätssicherung eingehen konnte.

P23R gestaltet die Austauschprozesse zwischen Wirtschaft und Verwaltung grundlegend neu. Ein solch grundlegender Paradigmenwechsel kann nur dann gelingen, wenn die beteiligten Personen die Veränderungen als positiv begreifen und akzeptieren. Das Fraunhofer IESE war verantwortlich dafür, geeignete Methoden des Akzeptanz- und Change-Managements zu entwickeln und einzusetzen, um die Kommunikation über das P23R-Prinzip so zu gestalten, dass allen beteiligten Akteuren dessen Nutzen deutlich wird. Hierfür identifizierte das Fraunhofer IESE zielgruppenspezifisch Akzeptanz fördernde und Akzeptanz behindernde Faktoren sowie Erfolgsfaktoren vergleichbarer groß angelegter E-Government-Projekte, um das Projektteam bei der Umsetzung des P23R und bei der Erstellung von Roll-out-Konzepten zu beraten.

*Vorstellung der zentralen Projektergebnisse des P23R-Projekts auf dem 6. Nationalen IT-Gipfel in München. Dort konnten hochrangige Vertreter aus Politik und Wirtschaft das Kanzlerinnenexponat P23R besichtigen*  
(Quelle Foto: Hans-Joachim Rickel, Bundesministerium des Inneren)

#### Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.p23r.de](http://www.p23r.de)



**NON-STOP-GOVERNMENT**

Weiterführende Leseempfehlung:  
Geschäftsfeld E-Government S. 48  
Hauptabteilung Information  
Systems S. 63

# ATTRACT – Sicherheit für verteilte Daten

## Kontakt

Dr. Jörg Dörr  
 Telefon +49 631 6800-1601  
 Fax +49 631 6800-9 1601  
[joerg.doerr@iese.fraunhofer.de](mailto:joerg.doerr@iese.fraunhofer.de)



Dr. Jörg Dörr

## Kooperationspartner

Fraunhofer IOSB  
[www.iosb.fraunhofer.de](http://www.iosb.fraunhofer.de)

Karlsruher Institut für  
 Technologie KIT  
<http://zvi.ipd.kit.edu/>



Das Projekt »Distributed Data  
 Usage« wird vom Fraunhofer  
 ATTRACT-Programm gefördert.

Heutzutage tauschen IT-Anwendungen und -Services sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Bereich große Mengen an Informationen aus, die von ihren Benutzern bereitgestellt werden. Dieser Datenaustausch läuft teilweise unbemerkt ab und stellt für den Einzelnen bzw. für ein Unternehmen eine Bedrohung dar, wenn keine entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden. Beispiele für solche Bedrohungen sind Identitätsdiebstahl, Preisgabe strategischer Geschäftsdaten und Imageverlust aufgrund von Datenschutzverletzungen, über die in den Medien berichtet wird. Um also das Vertrauen in die Qualität ihrer Services zu stärken, müssen Unternehmen sicherstellen, dass die Daten, die sie mit ihren Kunden austauschen, nicht missbraucht oder unsicher behandelt werden. Analog müssen Endbenutzer in die Lage versetzt werden, (persönliche) Daten kontrollieren zu können, die sie an Unternehmen weitergeben.

Dazu ist es erforderlich, klassische Sicherheitsansätze wie die Zugriffskontrolle zu erweitern, um Daten zu schützen, wenn sie für verschiedene Einsatzszenarien verteilt werden. Die Nutzungskontrolle erweitert die Zugriffskontrolle, indem sie es ermöglicht, Verpflichtungen in Form so genannter Policies bezüglich der Verwendung von Daten zu spezifizieren, die nach dem Zugriff auf diese Daten erfüllt werden müssen. Solche Policies beinhalten grundlegende Anforderungen in Szenarien, in denen mehrere Stakeholder sensitive Daten miteinander teilen. Beispiele für Anwendungen von Nutzungskontrolle sind u.a. der Schutz von Geschäftsgeheimnissen bei Unternehmenskooperationen, die Durchsetzung von Datenschutz- und Konformitätsbestimmungen, wenn Endbenutzer ihre Daten Services oder Anwendungen zur Verfügung stellen, sowie der Schutz des Copyrights von Eigentümern digitaler Inhalte.

Zur Spezifikation von Nutzungskontrollpolicies verwenden wir eine formale Sprache, die komplexe Policy-Bedingungen mit temporalen und lokalen Operatoren sowie Kardinalitätsoperatoren unterstützt. Ein Kunde könnte beispielsweise verlangen, dass alle Kreditkarteninformationen sofort nach Abschluss des Zahlungsvorgangs gelöscht werden. In Umgebungen mit Lebensassistenzsystemen (Ambient Assisted Living (AAL)) ist es den unterstützten Personen vielleicht nicht recht, dass eine Aufzeichnung all ihrer Aktivitäten zu Hause sowie ihre Gesundheitsdaten über längere Zeit nicht-anonymisiert gespeichert werden. Im geschäftlichen Kontext machen Kunden lieber Geschäfte mit Unternehmen, die über explizite Lösungen für die Nutzungskontrolle verfügen, mittels derer sie jedes Mal informiert werden, wenn ihre Unterlagen an Dritte weitergegeben werden,



falls Teile der Unternehmensprozesse ausgelagert sind. Wenn Geschäftsdaten auf mobilen Geräten gespeichert sind, muss Nutzungskontrolle vorhanden sein, um zu verhindern, dass bösartige mobile Anwendungen auf Unternehmensgeheimnisse und Details über die Unternehmensumgebung zugreifen.

Solche Policies werden von zwei Hauptkomponenten durchgesetzt: einer Policy-Entscheidungskomponente, dem Policy Decision Point (PDP), und einem Policy Enforcement Point (PEP). Die PDP-Komponente ist technologieunabhängig und verantwortlich für die Interpretation der Policy-Sprache und die Konfiguration der technologiespezifischen PEPs in Signalereignisse. PEPs beobachten, wann interessante Aktionen im System stattfinden und melden Ereignisse an die PDP-Komponente. Die Vision von Attract ist der abstraktionsebenenübergreifende Einsatz von PEPs (z. B. Betriebssystem, Web-Browser, Java Virtual Machine etc.), die Möglichkeit der Unterbrechung im laufenden System ausgeführter Aktivitäten sowie die Durchsetzung der Policies auf verschiedenen Abstraktionsebenen. Um zu gewährleisten, dass die spezifizierten Policies vom PEP durchgesetzt werden, sind Garantien bezüglich der Integrität aller Systemkomponenten erforderlich. Attract baut auf den Ergebnissen des EU-Forschungsprojekts MASTER auf, das zu einer grundlegenden Technologie für die Operationalisierung von Nutzungskontrollen in Bezug auf Spezifikation, Durchsetzung und Garantien führte.

Die Projektressourcen von Attract teilen sich die Fraunhofer-Institute IESE und IOSB mit dem KIT als wissenschaftlichem Kooperationspartner. Am Fraunhofer IESE liegt der Forschungsschwerpunkt auf der Methodik und auf domänenspezifischen Themen. Was die Methodik betrifft, so arbeiten die Forscher am Fraunhofer IESE an Meta-Modellen und Werkzeugen für modellbasiertes Nutzungskontrollengineering und an Usability-Themen bei der Spezifikation von Nutzungskontrollpolicies. Die domänenspezifische Arbeit fokussiert auf Nutzungskontrollkonzepten für Lebensassistenzsysteme (Ambient Assisted Living (AAL)) und für mobile Szenarien, wobei die Synergie mit anderen Forschungsprojekten des Fraunhofer IESE genutzt wird. Die Ergebnisse seiner Forschung erlauben es dem Fraunhofer IESE, seinen Kunden Anleitungen in Bezug auf die einfache Spezifikation und Implementierung von Nutzungskontrolllösungen für Informationssysteme zu geben, um damit Datenmissbrauch zu vermeiden und das Vertrauen in Unternehmenskooperationen zu stärken.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Informationssysteme	S. 46
Hauptabteilung Information Systems	S. 63
Projektbericht Software-Cluster	S. 100

# SOFTWARE-CLUSTER: Durchsetzung von Sicherheitsrichtlinien über Unternehmensgrenzen hinweg

## Kontakt

Dr. Christian Webel  
Telefon +49 631 6800-2185  
Fax +49 631 6800-9 2185  
christian.webel@iese.fraunhofer.de



Dr. Christian Webel

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.software-cluster.org](http://www.software-cluster.org)



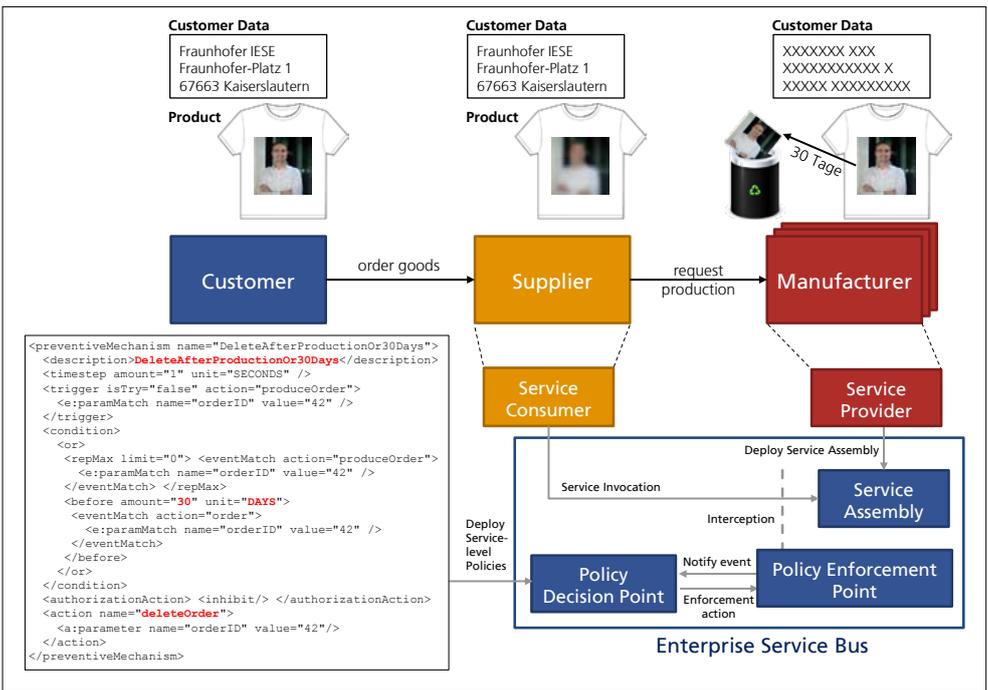
## Kooperationspartner

Insgesamt 38 Partner aus  
Industrie und Forschung  
[www.software-cluster.org](http://www.software-cluster.org)

Der Software-Cluster im Südwesten Deutschlands gilt als Europas Silicon Valley. Rund um die Zentren der Softwareentwicklung Kaiserslautern, Darmstadt, Karlsruhe, Saarbrücken und Walldorf arbeiten etablierte Universitäten, Unternehmen und Forschungseinrichtungen eng zusammen. Sie entwickeln gemeinsam Konzepte und Lösungen für die Unternehmenssoftware der Zukunft, d. h. Software für das Management von Geschäftsprozessen innerhalb von und insbesondere auch zwischen Unternehmen. Dazu laufen momentan drei Verbundvorhaben mit einem Gesamtvolumen von über 53 Millionen Euro; ein viertes befindet sich gerade in der Planungsphase. Als Konsortialführer des Leitprojekts EMRGENT ist das Fraunhofer IESE maßgeblich an der Erforschung und Entwicklung zukünftiger Konzepte und Lösungen beteiligt.

Als ein zentrales Ergebnis des Verbundvorhabens EMERGENT wurde vom Fraunhofer IESE ein Konzept zur Durchsetzung von Sicherheitsrichtlinien, so genannten Security Policies, in einem unternehmensübergreifenden Kontext entwickelt, um den Zugriff auf und die Verwendung von sensiblen Daten zu regeln (Nutzungskontrolle). Zentrale Komponenten dieses Konzepts sind eine technologieunabhängige Entscheidungskomponente für Sicherheitsrichtlinien, der so genannte Policy Decision Point (PDP), und mehrere technologieabhängige Komponenten, die Policy Enforcement Points (PEP). Ein PEP dient dazu, alle Nachrichten innerhalb einer Abstraktionsebene (z. B. auf dem Service Level innerhalb eines Enterprise Service Bus) abzufangen und sie auf Basis der Entscheidung des PDP weiterzuleiten, zu blocken, zu modifizieren oder zu verzögern. Zusätzlich können weitere Aktionen ausgelöst werden, wie beispielsweise das Erstellen einer Logdatei oder das Benachrichtigen verantwortlicher Personen. Darüber hinaus werden Reputationsmodelle zur Vertrauenseinschätzung von Diensten auf Basis von unternehmensübergreifendem Feedback und Expertenwissen eingesetzt. Die Entscheidung, d. h. die eigentliche Sicherheitsrichtlinie, wird mithilfe der Policy-Sprache OSL (Obligation Specification Language) formuliert. Dies erlaubt die Spezifikation einer starken Nutzungskontrolle, um den Informationsfluss und somit den Schutz der Daten zu gewährleisten. So kann beispielsweise die Verwendung von bestimmten Daten auf vorher bestimmte und somit berechnete Empfänger oder die Art und Häufigkeit der Verarbeitung (z. B. mittels kardinaler und temporaler Operatoren) eingeschränkt werden. Die wissenschaftlichen Highlights des Konzeptes sind:

- Technologieunabhängige Spezifikation von Sicherheitsanforderungen durch einen generischen zentralen Entscheidungspunkt (PDP)
- Technologieabhängige Entscheidungspunkte (PEP)
- Nutzung temporaler und kardinaler Operatoren in der Policy-Sprache zum Ausdrücken zukunftsbezogener Richtlinien (Forward Obligations)
- Durchsetzung von Policies auf verschiedenen Abstraktionsebenen (z. B. Betriebssystem-, Service- oder Anwendungsebene) mithilfe einer zentralen Entscheidungskomponente



Durchsetzung unternehmens-  
übergreifender Sicherheitsricht-  
linien auf Service-Ebene am Bei-  
spiel des Enterprise Service Bus  
(ESB): Sensible Daten wie z. B.  
Kundendaten oder produktions-  
relevante Informationen sind  
nur für die am jeweiligen Pro-  
zessschritt beteiligten Unterneh-  
men sichtbar. Das Sicherheits-  
konzept ermöglicht darüber  
hinaus auch eine Kontrolle über  
die zukünftige Nutzung der Daten  
über Unternehmensgrenzen  
hinweg (z. B. Löschen sensibler  
Daten nach 30 Tagen).

Ein weiteres Projekt des Clusters, SWINNG, befasst sich schwerpunktmäßig mit der Konzeption geeigneter Entwicklungsprozesse für die Unternehmenssoftware der Zukunft und der sogenannten Cluster Governance, d. h., der Optimierung der internen Abläufe des Clusters, sowie mit der Verbreitung der entwickelten Innovationen innerhalb und außerhalb der Clusterregion. Eine zentrale Aufgabe des Fraunhofer IESE liegt dabei in der Evaluierung des Clusters als solchem sowie der entwickelten Konzepte und Lösungen. Hierzu wurden beispielsweise im vergangenen Jahr die Vernetzung der Clusterpartner sowie der Qualifikationsbedarf von Fachkräften untersucht. Aktuell werden weitere empirische Studien aufgesetzt, um den konkreten Mehrwert der Clusterkonzepte und -lösungen in der industriellen Praxis zu untersuchen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die kritischen Abläufe innerhalb des Clusters selbst zu erfassen und zu optimieren. Dazu zählen beispielsweise Prozesse zum Technologietransfer, zur Unterstützung von Existenzgründern oder zur internationalen Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit. Damit leistet das Fraunhofer IESE einen zentralen Beitrag zur Fortentwicklung des Software-Clusters.

Die Verbundprojekte innerhalb des Software-Clusters werden durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Kennzeichen 01IC10S01A (EMERGENT) und 01IC10S05I (SWINNG) im Rahmen der Hightech-Strategie gefördert.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Informationssysteme	S. 46
Hauptabteilung Information	
Systems	S. 63
Projektbericht Attract	S. 98



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# FIBUNET: Die Zahlen auch zukünftig fest im Griff durch kontinuierliche Modernisierung

## Kontakt

Matthias Naab  
 Telefon +49 631 6800-2249  
 Fax +49 631 6800-9 2249  
 matthias.naab@iese.fraunhofer.de



Matthias Naab

## Kooperationspartner

FibuNet GmbH  
 www.fibunet.de



FibuNet entwickelt und vertreibt seit mehr als 15 Jahren eines der führenden Softwaresysteme für Finanzbuchhaltung, das gleichnamige FibuNet. Als mittelständisches Unternehmen mit Sitz in Kaltenkirchen hat sich FibuNet dank seiner Buchhaltungskompetenz und der Fähigkeit, diese in Software zu gießen, einen Stamm von mehr als 1300 Kunden aufgebaut, vom Kleinunternehmen bis zu Handelsgrößen wie Netto Marken-Discount.

Finanzbuchhaltungssoftware muss ständig angepasst werden, um die Gesetzeslage korrekt abzubilden und optimale Unterstützung für Arbeitsabläufe zu bieten. Neben fachlichen Anpassungen muss ein langlebiges Softwaresystem auch immer wieder maßvoll technologisch modernisiert werden. Nur so können Vorteile wie zeitgemäße Benutzungsschnittstellen, optimale Ausnutzung von Hardwareangeboten und effiziente Entwicklungsansätze gesichert werden. FibuNet hat in der Vergangenheit immer wieder solche Modernisierungsschritte durchgeführt und sich nun entschlossen, das leistungsstarke, eigenentwickelte, aber wartungsintensive Datenverwaltungsframework durch die kommerzielle Datenbanktechnologie Microsoft SQL-Server abzulösen. Diese Umstellung bedeutet einen architektonischen Paradigmenwechsel, weil viele Architekturkonzepte sich zwischen der alten und der neuen Lösung fundamental unterscheiden und somit Auswirkungen auf existierende Systemteile haben. Bei dieser Umstellung darf natürlich insbesondere die hohe Performance, die ein klarer Wettbewerbsvorteil ist, nicht gefährdet werden. Deshalb hat sich FibuNet zu einem Migrationsprojekt mit Priorität auf Erhaltung der existierenden Systemeigenschaften und moderaten Verbesserungen entschlossen.

Um frühzeitig auch eine externe Einschätzung zur zukünftigen Architektur zu bekommen, wurde das Fraunhofer IESE einbezogen und mit einer Bewertung der Eignung der geplanten Architekturänderungen beauftragt. In der szenarienbasierten Architekturbewertung wurde insbesondere Wert auf die präzise Darstellung aller wichtigen Qualitätseigenschaften, allen voran Performance, gelegt. In intensiver Zusammenarbeit mit den Architekten und Entwicklern von FibuNet wurden die zukünftigen Architekturkonzepte diskutiert. Dadurch konnte untermauert werden, dass FibuNet viele geeignete Architekturentscheidungen getroffen hat, um auch in Zukunft alle Anforderungen an das System zu erreichen. Für die Sicherstellung von Performance konnten noch weitere Maßnahmen abgeleitet werden, mit denen das Migrationsprojekt zielgenau ausgerichtet werden kann. 2012 wird FibuNet die Migration abschließen und dann das Softwaresystem durch neue Konzepte, u.a. im Bereich Nutzerinteraktion, noch attraktiver machen.



FibuNet 31.12.2011/1 (907) \*Kopie vom 30.03.2011 Markus Muster GmbH

FibuNet 1 Mandant 2 Auskunft 3 Buchen 4 Auswertungen 6 OP 7 Inventare 8 KLR 9 Dienste Fenster Hilfe

FibuNet - Druckvorschau [Bilanz - Vergleich.htm] FibuNet (20047) TFRMDRU09\_02 v1.13 (907) \*Kopie vom 30.03.2011 Markus Muster GmbH per 31.12.2011 und per 31.12.2010 EUR

FibuNet (20047) TFRMDRU09\_02 v1.13 (907) \*Kopie vom 30.03.2011 Markus Muster GmbH per 31.12.2011 und per 31.12.2010 EUR

4.8.5 Bilanz - Vergleich [Bilanz - Vergleich.htm] | FV

ab am 30.03.2011 um 09:43 Seite 1 von 2

### Bilanz - Vergleich (HGB)

Gruppendaten		Basisdaten		Vergleichsdaten			
Pos	Gruppenbezeichnung	Aktiva	Passiva	Aktiva	Passiva	Abweichung	Abweichung in %
100	Konzessionen, gew Schutzrechte	64.683,00		64.683,00		0,00	0,00
150	Andere Anlagen, BGA	246.506,99		142.770,11		-103.736,88	-42,08
<b>Kontrollnr</b>	<b>MD Kontobezeichnung</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Abweichung</b>	<b>Abweichung in %</b>
320	907 PKV	99.532,20		99.532,20		0,00	100,00
350	907 LKW	39.991,11		39.991,11		0,00	0,00
400	907 Betriebsausstattung	4.201,68				-4.201,68	-100,00
415	907 EDV-Hardware	2.442,00		2.442,00		0,00	0,00
630	907 Leasingverträge	100.347,00		100.347,00		0,00	0,00
250	Fertige Erzeugnisse und Waren	7.150,40		7.150,40		0,00	0,00
270	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	2.181.648,41		2.190.008,41		8.360,00	0,38
280	Forderungen gegen verb. Unternehmen	19.992,00		19.992,00		0,00	0,00
300	Sonstige Vermögensgegenstände	10.911,06		10.911,06		0,00	0,00
340	Scheckkassenbestand, Banlguth.	10.289,74		10.289,74		0,00	0,00
<b>Kontrollnr</b>	<b>MD Kontobezeichnung</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Abweichung</b>	<b>Abweichung in %</b>
1000	907 Kasse, Sonderaktionen	2.516,27		2.516,27		0,00	0,00
1100	907 Postbank	15.772,47		15.772,47		0,00	0,00
400	Gezeichnetes Kapital		100.000,00		100.000,00	0,00	0,00
460	Gewinn-/Verlustvortrag		350.023,23		350.023,23	0,00	0,00
500	Sonstige Rückstellungen		4.500,00		4.500,00	0,00	100,00
520	Verb. gegen Kreditinstitute		350.000,00		350.000,00	0,00	0,00
540	Verb. aus Lieferungen und Leistungen		517.019,48		517.019,48	0,00	0,00
560	Verb. gegen verb. Unternehmen		89.800,00		89.800,00	0,00	0,00
580	Verbindlichkeiten aus Steuern		182.060,78		171.310,01	-10.750,77	-5,91
<b>Kontrollnr</b>	<b>MD Kontobezeichnung</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Aktiva</b>	<b>Passiva</b>	<b>Abweichung</b>	<b>Abweichung in %</b>
1574	907 Abschreibung Vorzieher	89.941,33				-89.941,33	-100,00
1574	907 VSt innergem. Erwerb 10% (8/89)	2.888,00				-2.888,00	-100,00
1700	907 sonst. Verbindlichkeiten		25.000,00		25.000,00	0,00	0,00
1755	907 Lohn- u. Gehaltsverrechnung		135.000,00		135.000,00	0,00	0,00
1774	907 USt 7% - fällige USt - Schlussatz 2		357,54		357,54	0,00	100,00
1774	907 USt innergem. Erwerb 10% (89)		2.698,00		2.698,00	0,00	100,00
1775	907 USt 19% - fällige USt - Schlussatz 8		112.622,86		112.622,86	0,00	100,00
1789	907 USt laufendes Jahr	12.108,30				-12.108,30	-100,00
1789	907 USt Vorjahr		11.310,01		11.310,01	0,00	0,00
585	Sonstige Verbindlichkeiten		489,76		489,76	0,00	100,00
<b>Summen</b>		<b>2.538.269,54</b>	<b>1.593.893,25</b>	<b>2.453.404,32</b>	<b>1.578.152,72</b>	<b>-89.865,22</b>	<b>-5,64</b>
<b>Gewinn / Gewinn</b>		<b>944.376,29</b>		<b>875.251,60</b>		<b>-69.124,69</b>	<b>-7,32</b>
<b>Summe Kontennachweis</b>		<b>2.538.269,54</b>	<b>2.538.269,54</b>	<b>2.453.404,32</b>	<b>2.453.404,32</b>		

Seite 1 von 2 FibuNet - Vorlage Benutzer: <CB> Server: <SRVDEV> Port: 3645 #20047 | v4.30 | #516

Die umfassenden Plausibilitätsprüfungen in der FibuNet Finanzbuchhaltung stellen eine kurzfristige Abschlussfähigkeit sicher. Standardbilanzen sind auf Knopfdruck verfügbar mit Drill-Down bis auf Buchungsebene und mit Jahresvergleich über beliebige Zeiträume.

„Die Zusammenarbeit mit Fraunhofer IESE hat die Stärken der FibuNet-Softwareentwicklung messbar konkretisiert und uns gezeigt, wo unsere Architektur noch Potenzial für Verbesserungen aufweist. Dieses Potenzial werden wir gezielt ausschöpfen, um die bisherigen Qualitätsmerkmale abzusichern und die Leistungsfähigkeit der neuen FibuNet-Version weiter zu erhöhen. Es macht Spaß, mit den Profis des IESE „auf Augenhöhe“ zusammenzuarbeiten.“

Ralf Graap, Dipl.-Informatiker und Geschäftsführer Technik der FibuNet GmbH

Weiterführende Leseempfehlung:

Geschäftsfeld Informationssysteme S. 46

Hauptabteilung Information Systems S. 63



# INTERNATIONALES ENGAGEMENT

Das Fraunhofer IESE ist sehr stark international ausgerichtet. Dies spiegelt sich nicht nur darin wider, dass das IESE aktuell Mitarbeiter aus zwölf verschiedenen Nationen beschäftigt und dass die Institutssprache Englisch ist, sondern ist auch an der wachsenden Anzahl internationaler Projekte zu erkennen.

Das Fraunhofer IESE hat in den strategisch wichtigen Ländern USA, Australien und Brasilien Außenstellen (so genannte Center) etabliert:

- Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering (CESE) an der University of Maryland, College Park, MD, USA (seit 1998)
- Fraunhofer Project Center on Transport & Logistics am NICTA, Sydney, Australien (seit 2010)
- Fraunhofer Project Center for Software and Systems Engineering in Bahia, Salvador, Bahia, Brasilien (seit 2012)

Aus Sicht des Fraunhofer IESE rechnen sich diese Außenstellen durch zusätzlichen Kompetenzgewinn, den wir wiederum unseren Kunden in Deutschland und Europa anbieten können, durch zusätzliche industrielle Projektdrittmittel oder durch die Gewinnung hoch qualifizierten Personals. Beispiele für Kompetenzgewinn sind hier die Entwicklung des Reverse-Engineering-Werkzeugs SAVE oder die Business-Alignment-Methode GQM+Strategies®. Ein Beispiel für Industrieprojekte ist das Kooperationsprojekt mit Campina Grande, Brasilien, zum Thema medizinische Geräte. Personalgewinnung ist derzeit am vielversprechendsten über die Kontakte in Brasilien.

Im Folgenden werden die drei Center sowie weitere ausgewählte internationale Projekte beschrieben:

Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (CESE)	107
Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien	116
Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering in Brasilien	118
NUTES – Brasiliens Crash-Test für Software in Medizinprodukten	120
Business Alignment mit GQM+Strategies® – Mit der richtigen Software- und Informationsstrategie auf Erfolgskurs	122
MUNDUS – Multimodal Neuroprosthesis for Daily Upper Limb Support	124



# Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (CESE)

**Leiter: Prof. Dr. Rance Cleaveland**

Das Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering, Maryland (CESE) in College Park, Maryland, betreibt angewandte Forschung und Technologietransfer im Bereich des Software Engineerings und der dazugehörigen Technologien. Es kooperiert mit Privatunternehmen, Regierungsstellen und akademischen Einrichtungen, um für Unternehmen innovative, praktisch anwendbare Ansätze zur Behandlung von Problematiken bezüglich Softwareentwicklung und -management zu entwickeln.

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

Die Projekte des CESE umfassen Forschungsaktivitäten im Bereich neuer Softwaretechnologien sowie empirischer Evaluierung bestehender Werkzeuge und Prozesse. Auch Dienstleistungsverträge zur Unterstützung von Kunden bei der Softwareentwicklung oder in Beschaffungsfragen gehören zum Portfolio. Zu den Projektkunden gehören sowohl Regierungsstellen wie das Verteidigungsministerium (DoD), die Food and Drug Administration und die Weltraumagentur NASA als auch große multinationale Konzerne wie Boeing und Robert Bosch. Das CESE unterstützt außerdem kleine und mittelständische Unternehmen im Großraum Washington, D.C. – Baltimore, Maryland mit Softwarelösungen.

## Kompetenzen

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

## Geschäftsfelder

- Luft- und Raumfahrt / Verteidigung  
Ansprechpartner: Kathleen Dangle, Frank Herman
- Automotive  
Ansprechpartner: Prof. Rance Cleaveland
- Medizinische Geräte  
Ansprechpartner: Dr. Mikael Lindvall

## Partneruniversitäten

- University of Maryland at College Park
- University of Maryland at Baltimore County
- Stevens Institute of Technology
- Technische Universität Kaiserslautern

## Weitere Partner

- Axiom Resource Management, Inc.
- Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory
- NASA IV&V Center



## PROJEKTE DES CESE

### Verbesserung des Weltraumkommunikationsnetzwerks der NASA

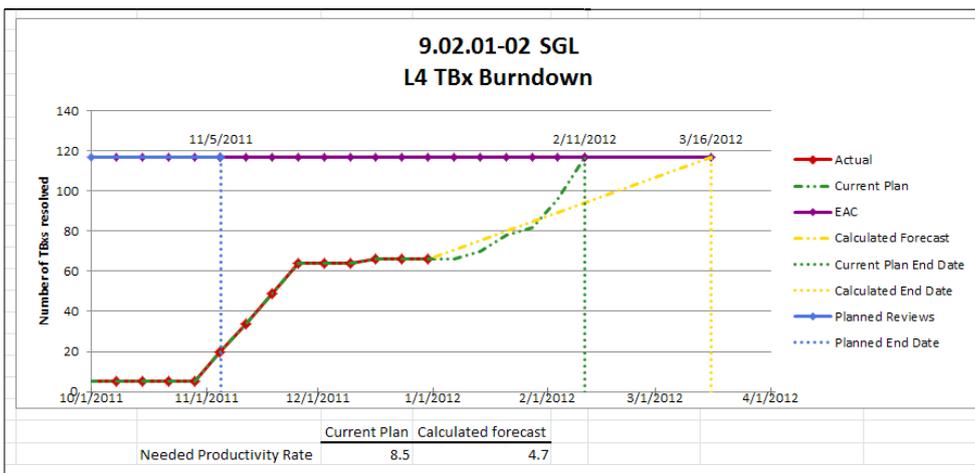
Durch Softwareforschung und die Übertragung modernster Softwaretechnologien und -anwendungen im Rahmen des NASA Space Network (SN) Ground Segment Sustainment (SGSS) Projekts leisten die Wissenschaftler des Fraunhofer Centers für Experimentelles Software Engineering (CESE) einen entscheidenden Beitrag zur Zukunft des amerikanischen Raumfahrtprogramms.

Das NASA Space Network ist ein Kommunikationsübertragungssystem, das Dienste zur Datenverfolgung und zum Datenaustausch zwischen Benutzerplattformen und Mission Operation Centers (MOCs) anbietet. Das Space Network wurde bereits in den frühen achtziger Jahren ins Leben gerufen und ersetzte damals NASAs weltweites Netzwerk an Bodenstationen. Das heutige Netzwerk besteht aus einer Konstellation von Tracking- und Datenübertragungssatelliten und assoziierten Bodenstationen. Dieses weltraumbasierte Übertragungssystem erlaubt es Kunden der NASA und der NASA selbst, Kommunikationsdienste über 100 % jeder Kundenplattform im Orbit in Höhen von 73 km bis 9000 km zu nutzen. Diese Fähigkeit ist einzigartig in der zivilen und kommerziellen Raumfahrtindustrie. Zusätzlich können eingeschränkte Kommunikationsdienste für Kundenplattformen sowohl an Land als auch auf See (z. B. auf Schiffen) zur Verfügung gestellt werden, ebenso wie auf luftbasierten Plattformen (z. B. Wetterballons). Die Flotte von Tracking- und Datenübertragungssatelliten (TDRS) im geostationären Orbit dient als Datenübertragungssystem zwischen den Bodenstationen des SN und den zugehörigen Benutzerplattformen.

Das SGSS System ersetzt den größten Teil des auf Bodenstationen beruhenden bestehenden Systems durch moderne Technologie und Ansätze, um folgende Ziele mit den hochzuverlässigen Diensten erfüllen zu können, die die Benutzer des SN erwarten:

- 1) Überwachung und Kontrolle des SN-Flug- und Bodensegments, einschließlich der Verwaltung der Konfiguration und der Sicherheit der TDRS-Raumfahrzeugflotte und der SN-Bodenstationen.
- 2) Unterstützung von Planungsaktivitäten für Benutzerdienste.
- 3) Übertragung von Benutzersignalen zwischen Bodenstationen und Nutzerplattformen in beide Richtungen.
- 4) Verteilung von Datenströmen zu Land mittels NASA Integrated Services Network (NISN), Nutzernetzwerken und lokalen Schnittstellen.
- 5) Bereitstellung von Datenverfolgungsdiensten für TDRS und Kundenraumfahrzeuge.

Das Kernstück der SGSS-Forschung des Fraunhofer CESE im Jahr 2011 war die Sammlung und Analyse von Metriken zum Fortschritt der Softwareentwicklung und zur Softwarequalität seitens der SGSS-Entwicklungspartner. Zu den Softwareentwicklungsmetriken gehören Maße wie Zahl der detaillierten Softwareanforderungen, Unbeständigkeit von Softwareanforderungen, Zahl der entwickelten und getesteten Softwarekomponenten, usw. Softwarequalitätsmetriken umfassen z. B. die Anzahl der gefundenen und verbesserten Fehler. Durch die Analyse dieser Metriken kann das CESE Risikobereiche und Möglichkeiten zur Verbesserung des Outputs von Auftragnehmern identifizieren, die Lieferanten der NASA sind. Das CESE benutzt die Daten aus der Analyse auch für weitere Zwecke, so z. B. um neue Technologien zu



Beispiel eines Software Measurement Dashboards

erforschen und dann gegebenenfalls solche Technologien, die Risikominderung, bessere Einhaltung von Budgets/ Zeitplänen oder Verbesserungen der Softwaretechnologie ermöglichen, sowohl an das NASA-Projektteam als auch an die SGSS-Entwicklungsauftragnehmer weiterzugeben. Spezifische Technologien, die das CESE in diesem Zusammenhang erforscht, sind u. a. die Abschätzung und Verfolgung von Softwarekosten und Entwicklungszeitplänen, das Erkennen von Softwarefehlern, Verlässlichkeitsmodelle, Service Oriented Architectures (SOA) sowie Techniken für die Darstellung von Softwaremetriken. In der Abbildung oben ist eine typische Softwareinstrumententafel (Measurement Dashboard) zu sehen, die z. B. von SGSS-Projektmanagern bei der NASA genutzt wird, um Fortschritt und Leistung der Entwicklungspartner zu beurteilen.

Ein weiterer nennenswerter Beitrag sind die Forschungsarbeiten des CESE bezüglich der Minderung von Risiken, die beim Einsatz von Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) im Design des SGSS entstehen. FPGAs sind programmierbare Silikonprozessoren, die hohe Leistung, niedrige Kosten und hohe

re Zuverlässigkeit bieten als digitale Signalprozessoren. Durch den Einsatz vorgefertigter Logikblöcke und programmierbarer Routing-Ressourcen lassen sich FPGAs auf vielfältige Art konfigurieren, um maßgeschneiderte Hardwarefunktionalität zu implementieren, ohne dass dafür irgendwelche physikalische Hardware entwickelt werden muss. Digitale Rechenaufgaben werden zuerst auf einer Softwareplattform entwickelt und danach in eine Konfigurationsdatei umgewandelt, die die nötigen Informationen darüber enthält, wie die FPGAs zusammenschalten sind. Die Entwicklung von Software für FPGAs ähnelt in vielen Gesichtspunkten der traditionellen Softwareentwicklung, aber dennoch gibt es wichtige, nicht triviale Unterschiede. Diese Unterschiede bewirken, dass traditionelle Softwaretechniken wie z. B. Kosten- und Zeitplanschätzung, Verlaufsverfolgung und Testabdeckung oft nicht ohne signifikante Änderungen eingesetzt werden können. Bisher wurden von der FPGA Community nur geringe Anstrengungen unternommen, um Techniken für die Softwareentwicklung für FPGAs zu entwickeln. Aufgrund des hohen Anteils an FPGA-Code (mehr als 4.5 Millionen Zeilen) im Signalverarbeitungselement des SGSS-Systems und der Messunsicherheiten



bezüglich Kosten und Ablaufplänen, die in der Vergangenheit negativ in Erscheinung traten, besteht für die NASA ein hohes Risiko, dass es bei der Entwicklung von FPGA zu signifikanten Problemen bei der Einhaltung von Kosten und Zeitplänen kommt und dass beim Einsatz von FPGA-Implementierungen mit einer erhöhten Fehlerrate gerechnet werden muss.

Um diesen hohen Risiken entgegenzuwirken, erforscht das CESE die Entwicklung neuer Methoden für die Kosten- und Zeitplanschätzung von FPGAs und Metriken, um den Entwicklungsfortschritt messen und verfolgen zu können. Diese neuen Techniken werden es dem CESE erlauben, die NASA im Hinblick auf die Brauchbarkeit der Kosten- und Zeitplanschätzungen der Entwicklungspartner zu beraten. Weiterhin kann das CESE der NASA früh genug eine genaue Beurteilung der Leistung des Entwicklungspartners geben, wodurch nötigenfalls Maßnahmen zur Risikominderung eingeleitet werden können. Das CESE erforscht ferner, ob sich seine eigenen Softwarewerkzeuge zur Analyse der Abdeckung von Softwaretests auf die Evaluierung von FPGA-Software anwenden lassen. Angesichts der Tatsache, dass es unpraktisch ist, jede einzelne Codezeile zu testen und darüber hinaus jeden möglichen Ablaufpfad der Software zu inspizieren, ermitteln die Softwarewerkzeuge des CESE die optimalste Testabdeckung, die nötig ist, um ein hohes Maß an Vertrauen zu erzielen, dass die in der Praxis eingesetzte Software möglichst fehlerfrei ist. Die erfolgreiche Anwendung dieser Werkzeuge und Methoden auf FPGA-Software, die von Natur aus komplex ist und Millionen logischer Pfade enthält, wird dazu beitragen, dass das Gesamtziel des SGSS-Projekts erreicht wird, nämlich eine 99,99999%ige Verfügbarkeit des Systems für die Benutzer des Space Networks.

### Die Fraunhofer-Methode für Software-Testen (FAST)

Im Jahr 2011 erhielt das Fraunhofer CESE eine Sonderfinanzierung von Fraunhofer USA, um die Fraunhofer-Methode für Software-Testen (Fraunhofer Approach for Software Testing, FAST) zu entwickeln. FAST ist inzwischen eine Softwaretestmethode, die in vielen verschiedenen Bereichen, wie z. B. Luft- und Raumfahrt, Medizingeräte oder Websoftware Anwendung findet. Die Höhepunkte in diesem Jahr waren:

- 1) Das CESE entwickelte technischen Support, u. a. eine modellbasierte Softwaretestarchitektur, eine Wissensdatenbank zu »Design für Testbarkeit«, wiederverwendbare Testmodelle sowie einen Testprozess und Best Practices. Diese Assets bilden den Kern des intellektuellen Eigentums von Fraunhofer und werden bereits in mehreren Projekten von Dritten verwendet.
- 2) FAST wurde von den Wissenschaftlern des CESE auf mehreren NASA-Prüfständen am CESE angewandt, wobei verschiedene vorher unbekannte kritische Probleme in diesen Systemen entdeckt wurden und diverse Verbesserungen an FAST gemacht werden konnten. Diese Testprojekte wurden dokumentiert und als Basis für Schulungen und Präsentationen verwendet, mit denen Interessenten die Möglichkeiten von FAST vorgestellt wurden.
- 3) Mitarbeiter des CESE setzten FAST auch zum Testen verschiedener kommerzieller Softwaresysteme ein. Dabei wurden verschiedene Arten von Softwarefehlern gefunden. Die Kunden des CESE sind meist mit ihrem derzeitigen Testprozess unzufrieden. Die Ursachen sind hohe Kosten und Aufwände sowie Qualitätsschwankungen. Mit FAST lässt sich Software in Bezug auf Testbarkeit verbessern und dann dank des strukturierten Softwaretestens, das FAST ermöglicht, systematisch testen.



Die Idee von FAST basiert auf zwei grundlegenden technischen Prinzipien. Das erste ist Design für Testbarkeit. Basierend auf seinen umfangreichen Erfahrungen im Umgang mit großen Softwaresystemen hat das CESE einen informellen Wissenskorpus mit »Best Practices« zusammengestellt, der Prinzipien enthält, die von den besten Software-Ingenieuren der NASA und des JHU/APL benutzt wird, um das Softwaretesten zu erleichtern.

Diese Best Practices verbessern die Testbarkeit des Endprodukts dramatisch. Als Beispiel sei die Kapselung von Datenquellen genannt, bei der Wrapper und Interfaces benutzt werden, um die eigentlich genutzte Datenquelle (z. B. eine SQL-Datenbank) durch eine Testimplementierung zu ersetzen, ohne dass die Software den Unterschied bemerkt. Das CESE hat diesen Wissenskorpus formalisiert, um seine Partner besser bei ihrer Softwareentwicklung unterstützen zu können.

Der zweite Teil der technischen Grundlage von FAST ist das modellbasierte Testen (MBT). MBT ist eine spannende neue Technologie, die in der Forschungsgemeinschaft entwickelt wurde und die für viel Aufsehen in der Industrie gesorgt hat. Beim MBT werden Tests als abstrakte programmiersprachenunabhängige Modelle spezifiziert. In einem Übersetzungsschritt können aus den abstrakten Testspezifikationen automatisch konkrete ausführbare Tests generiert werden. Diese Technik bietet folgende Vorteile:

- 1) Solche Testmodelle sind unabhängig von Veränderungen im Programmcode und sind dadurch wesentlich kostengünstiger zu warten.
- 2) Das Modell muss nur einmal erstellt werden und Tests können dann automatisch generiert werden, ohne dass der Programmierer Hand an die Tests legen muss.
- 3) Modelle sind für Menschen viel einfacher zu verstehen als Code und alle Stakeholder können mit ihrer Hilfe verstehen, wie das System getestet wird.
- 4) Aus Verhaltensmodellen automatisch generierte Tests decken Aspekte des Systems vollständiger ab als manuell erstellte Tests.

Das CESE hat die Ergebnisse des FAST-Projekts auf mehreren Konferenzen und in verschiedenen Publikationen veröffentlicht und präsentiert, darunter technische Konferenzen und Workshops für angewandtes Softwaretesten. Die komplette Liste der 2011 veröffentlichten Artikel umfasst:

- 1) Dharmalingam Ganesan, Mikael Lindvall, Christoph Schulte, Gunnar Vortes, David McComas, et al. Automated Test Generation of Flight Software. Workshop on Flight Software, JHU/APL, 2011.
- 2) Dharmalingam Ganesan and Mikael Lindvall. Automatic Test Generation the FAST Way. Verify/ATI Test Automation Conference, 2011.
- 3) Dharmalingam Ganesan and Mikael Lindvall. Software Product Lines – Technological and Economical Aspects. INCOSE, Chicago chapter, 2011.
- 4) Mikael Lindvall and Dharmalingam Ganesan. Automatic Test Case Generation and Parallel Test Case Execution. A whitepaper, Fraunhofer CESE, 2011.
- 5) Mikael Lindvall and Dharmalingam Ganesan. Automatic Generation of Test Cases. Webinar May 16, 2012, Organized by the IT Metrics & Productivity Institute, <http://www.itmpi.org>



### Industrielle Software für medizinische Geräte

Das CESE hat einen neuen Kooperationsvertrag mit einem großen Hersteller medizinischer Geräte abgeschlossen, um die Effektivität von dessen Softwareentwicklungspraktiken zu analysieren. Das Unternehmen unterhält Einrichtungen und Tochterunternehmen in den USA und weltweit und stellt eine Vielzahl verschiedener medizinischer Geräte her, darunter tragbare Geräte ebenso wie medizinische Geräte für Forschungslabore und Krankenhäuser. Wie so viele andere moderne Geräte werden auch diese von Software gesteuert und die Software ist somit ein entscheidender, wenn auch beinahe unsichtbarer Teil dieser Geräte. Es ist aber ja auch bekannt, dass Software Fehler enthalten kann. Es ist natürlich wichtig, dass diese Fehler behoben werden, bevor das Gerät ausgeliefert wird und an Menschen eingesetzt wird. Etablierte Hersteller wie unser Kunde haben bereits sehr strenge Softwaretestverfahren, um die Qualität ihrer Produkte zu gewährleisten. Hinzu kommt, dass die Food and Drug Administration (FDA), die amerikanische Zulassungsbehörde für Lebensmittel und Arzneimittel, die Entwicklung von Software für medizinische Geräte an hohe Sicherheitsstandards knüpft, an die sich die Hersteller zu halten haben. Nichtsdestotrotz ist die Software-Industrie sehr schnelllebig und die Einführung neuer Softwaretechnologien sowie die zunehmende Komplexität softwarebasierter Produkte erfordern eine permanente Suche nach Best Practices zur Verbesserung der momentan verwendeten Prozesse.

Das Projekt wird die existierenden Softwarepraktiken des Unternehmens und seiner Tochterunternehmen katalogisieren und daraus ein Inventar aus Best Practices erstellen. Der erste Schritt bestand darin, einen Fragebogen zu erstellen, der die wichtigsten Aspekte der Softwareentwicklung für medizinische Geräte abfragt. Bei dieser Analyse kristallisierten sich 17 Themenbereiche, wie z. B. Projektmanagement, Requirements Engineering, Reliability Engineering, Softwarearchitektur und Software-Testen heraus, in denen Best Practices erfasst wer-

den. Zwei Wissenschaftler des CESE besuchten anschließend verschiedene Standorte des Unternehmens in den USA und führten dort Interviews mit den Mitarbeitern durch, die an der Softwareentwicklung für medizinische Geräte beteiligt sind.

Das Ergebnis dieses Projekts ist eine beeindruckende Liste aus Best Practices in Bereichen wie Softwareentwicklung, Fehlervermeidungsstrategien und Managementpraktiken im Umgang mit Subunternehmern.

### Forschung im Bereich Systems Engineering

Durch seine Mitgliedschaft im Systems Engineering Research Center (SERC) ist das Fraunhofer CESE in die hochwichtigen Forschungsprioritäten des amerikanischen Verteidigungsministeriums involviert. Das SERC ist eines von 13 universitären Forschungszentren des amerikanischen Verteidigungsministeriums. Es bündelt die Forschungsarbeiten und die Expertise erfahrener Wissenschaftler aus dem Bereich Systems Engineering aus 20 teilnehmenden Universitäten und nicht gewinnorientierten Forschungsorganisationen in den gesamten Vereinigten Staaten.

In einem im Jahr 2011 begonnenen Projekt arbeitet das CESE an einer Vereinheitlichung der vielen verschiedenen Modelle, die das US-Verteidigungsministerium zur Planung, Bereitstellung und zum Betrieb von Softwaredatenbanken und -programmen benutzt und die in einer Vielzahl von Softwaredatenbanken und Anwendungen zu finden sind. Derzeit stellt jedes Modell nur das Verhalten in einem technischen Teilbereich dar. Falls sich die Anforderungen oder die Bedingungen ändern, ist die Neuplanung aufgrund der Vielzahl der benutzten Modelle und der unterschiedlichen Bereiche jedes Mal eine Herausforderung. Die Anstrengungen des CESE richten sich daher darauf, ein einheitliches Modell zu schaffen, damit Abhängigkeiten zwischen den wichtigsten Rahmenbedingun-



gen der verschiedenen Systeme identifiziert werden können. Die Wissenschaftler des Fraunhofer CESE arbeiten dafür mit Modellierungsexperten des Verteidigungsministeriums zusammen, um deren Wissen zu formalisieren, zu analysieren und damit die Modelle zu verfeinern. Sobald diese Abhängigkeiten klar artikuliert sind, wird mit der Entwicklung verbesserter Verfahren zur Kommunikation und Planung zwischen den Akteuren begonnen.

Die Motivation für ein zweites Projekt ist die wachsende Bedeutung des Cloud Computings, das als Schlüsseltechnologie der Zukunft gilt. Die zunehmende Verbreitung von Cloud-Computing-Technologien beeinflusst bereits viele Bereiche des Systems Engineerings und hat das Potenzial, Systeme und das Gebiet des Systems Engineerings vollkommen zu verändern. Cloud Computing ermöglicht den Zugriff auf nahezu unbegrenzte Ressourcen, auch von kleinen tragbaren Geräten mit begrenzter Rechenleistung aus. Das CESE erforscht neue Technologien und Trends, die das Systems Engineering beeinflussen werden, sowie die neuen Fachkenntnisse, die erfolgreiche Systementwicklungsingenieure beim Cloud Computing benötigen werden.

### **GQM+Strategies®**

Wissenschaftler des Fraunhofer CESE verwenden die GQM+Strategies® Methodik in einem Projekt zur Unterstützung einer gemeinnützigen Organisation, die staatlich geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte managt. Ziel dieses Projekts war die Definition eines völlig neuen Portals für den Erfahrungsaustausch zwischen amerikanischen Behörden, welches genutzt werden soll, um Best Practices über Behördengrenzen hinweg zu teilen und die Effizienz der Behörden zu verbessern. Die GQM+Strategies® Methodik wurde eingesetzt, um bei der Entwicklung des neuen Systems den Fokus auf machbare technische Aspekte sowie

unternehmensbezogene Strategien und Ziele zu setzen und dabei Informationen und Rahmenbedingungen einer großen Anzahl an Beteiligten einzubeziehen. GQM+Strategies® wurde dafür konzipiert, um genau diese Aufgabe zu lösen, nämlich die Unternehmensziele mehrerer unterschiedlicher Interessensgruppen mit konkreten technischen Ansätzen zu verbinden. Dieses Projekt bot zwei einzigartige Möglichkeiten: Erstens demonstrierte es die Vielseitigkeit der Methodik, denn GQM+Strategies® wurde zum ersten Mal erfolgreich eingesetzt, um die Auswahl einer Unternehmensstrategie aus einer Vielzahl von Optionen zu unterstützen. Dadurch, dass die Anwendung bei einer gemeinnützigen Organisation mit einem einzigartigen Unternehmensmodell stattfand, bietet das Projekt zweitens Einblicke in ein neues Set von Unternehmenszielen, abseits der üblichen Ziele wie Marktanteil, Profit oder Kundenzufriedenheit.

Das Fraunhofer CESE arbeitet weiterhin mit dem Fraunhofer IESE in Kaiserslautern zusammen, um die GQM+Strategies® Methodik zu verfeinern und um vor allem die Technologie zu bündeln, damit die Effizienz der Mitarbeiter bei der Arbeit in messbezogenen Projekten (einer der Kernkompetenzen beider Institute) verbessert werden kann. Die Zusammenarbeit setzt den Aufbau einer einzigartigen und gut verkäuflichen Fraunhofer-Kompetenz fort, die eines unserer Geschäftsfelder adressiert und Projekte sowohl am CESE als auch am IESE unterstützt. Beide Institute haben eine Reihe von Wissensressourcen entwickelt, auf die Mitarbeiter beider Institute zugreifen können. Dazu gehören ein Trainingskurs für Kunden und Mitarbeiter, Prozessbeschreibungen, ein Tool für die Visualisierung des GQM+Strategies® Outputs (GQM+Grid) sowie Fallstudien. All diese Ressourcen stammen aus dem Wissen, den Erfahrungen und den Fachkenntnissen, die ein Resultat der verschiedenen Kooperationen zwischen dem CESE und dem IESE und ihren Kunden sind.



### **InViz: Direktvisualisierung von Cybersecurity-Angriffen**

Die wachsende Anzahl von Angriffen auf Internetnetzwerke ist, in den Worten von US-Präsident Barack Obama, »eine der ernstzunehmendsten wirtschaftlichen und nationalen Sicherheitsbedrohungen für unsere Nation« [1] geworden. Dementsprechend hoch ist die Nachfrage nach Tools und Forschungsunterstützung im Bereich der Internetforensik.

Wissenschaftler des Fraunhofer CESE arbeiten als Teil ihrer Sicherheitsforschung an einem neuartigen Prototypen, genannt InViz: Instant Visualization of Cybersecurity Attacks (Direktvisualisierung von Cybersecurity-Angriffen). InViz ermöglicht es sowohl Experten als auch Laien, Internetangriffe mithilfe neuartiger Visualisierungstechniken zu identifizieren. InViz ist ein einfach zu benutzendes Tool, das es dem Anwender

erlaubt, den Netzwerkverkehr in Echtzeit zu beobachten. Der derzeitige Forschungsschwerpunkt des CESE liegt darin, zu verstehen, wie man Informationen am besten darstellt, um Angriffsmuster in den großen Datenmengen, die heutzutage von Netzwerkgeräten typischerweise produziert werden, wirksam zu identifizieren.

Es zeichnet sich ab, dass der derzeitige InViz Prototyp die schnelle Erkennung verschiedener Angriffsmuster erlaubt, wie z. B. Denial-of-Service-Angriffe (der Versuch, einen Zielcomputer unerreichbar zu machen), Backdoor Exploits (der Versuch, eine bekannte Sicherheitslücke in installierter Serversoftware auszunutzen) und Vulnerability Scanning (der Versuch, spezielle Schwachstellen in Netzwerkgeräten und Servern zu identifizieren, z. B. offene Ports).

[1] Department of Homeland Security, Cybersecurity Website, <http://www.dhs.gov/files/cybersecurity.shtm>, besucht am 06.01.2012.





**Das CESE in Zahlen**

Das CESE erlebte 2011 einen kleinen Umsatzrückgang im Vergleich zum Vorjahr. Dieser Umsatzrückgang war durch die große Krise im amerikanischen Staatshaushalt bedingt. Da der Gesetzgeber sich nicht auf Zahlungsprioritäten einigen konnte, legte die Regierung nahezu alle nicht wesentlichen Aktivitäten bereits früh im Jahr auf Eis. Drei der größten Projekte des CESE wurden aus diesem Grund gestrichen. Allerdings entging das CESE dem prognostizierten Verlust durch aggressive Sparmaßnahmen, die das Management als Reaktion auf die Projektabsagen sofort einleitete.

Einige wichtige neue Projekte, die 2011 an Land gezogen wurden, waren Projekte mit Unternehmen aus der Medizingerätebranche, und zwar sowohl Industrieprojekte als auch öffentliche Projekte; Forschungsmittel im Rahmen des NASA Software Assurance Research Programs sowie neue Forschungsarbeiten in den Bereichen Cybersecurity und Datamining von sozialen Netzwerkwebsites zur Verbrechensbekämpfung.

Zum Zeitpunkt dieses Berichts lagen noch keine endgültigen Jahresabschlusszahlen für das CESE vor. Aber Projektionen auf der Basis der Daten bis November 2011 legen nahe, dass die Erträge aus Drittmitteln um zirka 10% geringer ausgefallen sind als im Vorjahr. Diese Zahlen sollten sich im Jahr 2012 aber wieder spürbar verbessern.

Entwicklung der Gesamteinkünfte (in T Dollar)



Entwicklung der Drittmiteleinkünfte (in T Dollar)



Übertragsentwicklung (in T Dollar)



# Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien

**Leiter: Dr. Glenn Geers, NICTA**

**Stellvertr. Leiter: Dr. Christian Webel, Fraunhofer IESE**

## Kontakt

Dr. Christian Webel  
 Telefon +49 631 6800-2185  
 Fax +49 631 6800-9 2185  
 christian.webel@iese.fraunhofer.de



*Dr. Christian Webel*

Seit Mai 2010 bietet das Fraunhofer-Projektzentrum für Transport und Logistik am »National Information and Communication Technology Research Centre of Excellence, Australia (NICTA)« unter der Leitung von Dr. Glenn Geers in Kooperation mit dem Fraunhofer IESE Forschungs- und Beratungsdienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für Logistik und intelligentes Verkehrsmanagement an. Das Fraunhofer-Projektzentrum ist eine wichtige Anlaufstelle für die australische Transport- und Logistikindustrie.

Als besonderes Highlight wurde am 23. Februar 2011 gemeinsam mit SAP Research Australien das Future Logistics Living Lab ([www.futurelogisticslivinglab.com](http://www.futurelogisticslivinglab.com)) feierlich eröffnet. Mit dem Ziel der prototypischen Realisierung neuartiger Systeme, Produkte und Prozesse im Bereich der Logistik wurden erste Ergebnisse der seit 2010 laufenden Forschungskooperationen präsentiert. Die Zahl der Partner des Living Labs ist seit seiner Eröffnung um acht auf nunmehr 22 gestiegen. Insgesamt wurden im Jahr 2011 drei gemeinsame Projekte gestartet und insgesamt sechs Kundenworkshops durchgeführt. Im Bereich der Dissemination gab es mehr als zehn Publikationen in logistischen Fachmagazinen und Zeitschriften. Insgesamt verzeichnete das Living Lab mehr als 700 Besucher, darunter hochrangige Delegationen aus Politik und Wirtschaft, u. a. den Minister für Wissenschaft und Technologie der Volksrepublik China Dr. Wan Gang sowie mehrere Delegationen des australischen und deutschen Parlaments.

## Weitere Information

Homepage des Living Labs  
[www.futurelogisticslivinglab.com](http://www.futurelogisticslivinglab.com)



Im Jahr 2011 starteten darüber hinaus zwei weitere Forschungskooperationen. In Zusammenarbeit mit australischen Forschern des NICTA-Instituts arbeitet das Fraunhofer IESE an der Erstellung einer domänenspezifischen Sprache zur Erhebung und Spezifikation von logistikbezogenen Anforderungen. Heutzutage erarbeiten Berater und Analysten im Logistikumfeld meistens auf Grundlage ihrer eigenen gesammelten Erfahrungen bzw. derer ihrer Unternehmen neuartige Lösungen und Anpassungen für aktuelle und zukünftige Logistikprozesse und -anwendungen. Hierzu zählen insbesondere Prozesse aus den Bereichen Flottenmanagement, dynamische Routenplanung oder Auslastungs- bzw. Kapazitätenoptimierung. Dazu ist es notwendig, vorhandene Logistikdaten kundenseitig zu erfassen, aufzubereiten und mit bestehenden mathematischen Algorithmen zu analysieren. Diese Ergebnisse werden dann so gut es geht in neue Lösungen und Prozesse integriert. Ein Erfolg oder Misserfolg hängt dabei stark von der Güte und Relevanz der Ergebnisse bezüglich der Kundenbedürfnisse ab. Die domänenspezifische Sprache unterstützt in einem ersten Schritt den Analysten und Berater darin, mit seinen Kunden zusammen die existierenden Bedürfnisse und Einschränkungen zu erheben und zu bewerten. Dabei liefert die Sprache einerseits ein Framework, um alle notwendigen Informationen zu erheben, bietet andererseits aber auch eine Auswahl an kundenverständlichen Notationen an. In einem zweiten Schritt leitet die Sprache und das zugrunde liegende Framework den Analysten durch die systematische Ableitung benötigter Dienste und Lösungen und führt somit zu einer systematischen Identifikation der zur Analyse relevanten Algorithmen, wodurch zu-



*Das Future Logistics Living Lab  
in Sydney, Australien*

künftige Auswertungsmöglichkeiten und Ergebnisdaten wesentlich näher an die ursprünglichen Kundenbedürfnisse herangeführt werden. Somit werden zum einen Logistikunternehmen durch genauere Auswertungen besser in ihren Entscheidungsprozessen unterstützt, zum anderen wird es Analysten und Beratern dadurch ermöglicht, ihre bestehenden Algorithmen und Prozesse anhand realer Kundenbedürfnisse zielgerichtet weiterzuentwickeln.

Ziel eines weiteren Forschungsprojekts zwischen NICTA und dem Fraunhofer IESE ist es, in einem Fahrsimulator die Auswirkung von kognitiver Belastung (CL) auf die User Experience (UX) zu untersuchen. Das Projekt motiviert sich aus der Tatsache, dass sowohl kognitive Belastung als auch User Experience in der Domäne Automotive als kritisch angesehen werden, aber dass es bisher noch kaum Evaluierungen in diesem Bereich gibt. Daher planen NICTA und das Fraunhofer IESE die Durchführung eines kontrollierten Experiments in einem Fahrsimulator, um Forschungsfragen zu untersuchen wie: (1) Besteht eine Verbindung zwischen CL und UX? (2) Falls ja, wie stark ist diese Verbindung? (3) Entwickelt sich diese Verbindung im Laufe der Zeit weiter oder ändert sie sich, besonders im Hinblick auf unterschiedliche Fahrsituationen (leicht, mittel, schwer), verschiedene Benutzerschnittstellen (UIs) (grafische oder greifbare UIs) oder verschiedene Inputmethoden (Sprache, Berührung) für die Interaktion mit einem Gerät in einem Fahrzeug (z. B. einem Navigationssystem)? Bei der Erforschung dieser Fragen ist die erste Herausforderung das Design eines solchen Experiments, denn es geht insbesondere darum, wie man diese »menschorientierten« Variablen CL und UX in einem Fahrsimulator manipulieren und messen kann.

**Kooperationspartner**

NICTA  
<http://www.nicta.com.au/>



**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Automobil- und  
Transportsysteme S. 40

# Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering in Brasilien

**Leiter: Prof. Dr. Manoel Mendonça, UFBA**

**Stellvertr. Leiterin: Dr. Karina Villela, Fraunhofer IESE**

## Kontakt

Dr. Karina Villela

Telefon +49 631 6800-2173

Fax +49 631 6800-9 2173

karina.villela@iese.fraunhofer.de



Dr. Karina Villela

Das ganze Jahr 2011 über arbeiteten das Fraunhofer IESE und die Federal University of Bahia (UFBA) in Brasilien einen soliden Geschäftsplan für das Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering an der UFBA aus. Die UFBA ist die führende Universität im Bundesstaat Bahia und ist sehr aktiv im Bereich Software Engineering. Ihr Software Engineering Laboratory (LES) hat elf Forscher mit Dokortitel, die in den letzten fünf Jahren circa 300 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht haben (<http://les.dcc.ufba.br>). In den vergangenen Jahren waren die Forscher des LES an mehreren F&E-Projekten mit Unternehmen aus den Bereichen Energiewirtschaft, Gesundheitswesen und IT beteiligt.

Ziel des Fraunhofer-Projektcenters an der UFBA ist die Ausweitung der Aktivitäten des LES, damit nicht nur relevante Forschungsergebnisse produziert werden und hochwertige Ausbildung angeboten wird, sondern damit das LES auch neue Technologien und Lösungen für die Industrie innerhalb und außerhalb des Landes generiert. Die Zusammenarbeit zwischen dem LES und dem Fraunhofer IESE wird die Entwicklung innovativer Lösungen für die brasilianische Industrie ermöglichen, erleichtern und beschleunigen. Die technischen Bereiche, in denen das LES/UFBA und das Fraunhofer IESE zusammenarbeiten wollen, sind beispielsweise:

- Software-Engineering-Prozesse, -Methoden und -Techniken für kritische bzw. große Systeme
- Wartung, Weiterentwicklung und Reengineering kritischer bzw. großer Systeme
- Entscheidungsunterstützung und kritische Systeme für die Energiewirtschaft (Öl, Gas und Strom)
- Open-Source-Software für E-Government und für die Produkt- und Prozesszertifizierung von Zulieferern
- Softwaretechnologien für Lebensassistenz (Ambient Assisted Living) und groß angelegte Feldstudien
- Mobile Geschäftsapplikationen

Um das Fraunhofer-Projektcenter erfolgreich Wirklichkeit werden zu lassen, wurden mehrere Arbeitspakete definiert:

**Kompetenzentwicklung und Technologietransfer im Bereich Engineering:** Ziel ist es, die effiziente Entwicklung und Wartung von Software und Systemen in den oben genannten technischen Bereichen zu unterstützen. Dafür wurden bereits folgende relevante Aufgaben identifiziert: 1) Wiederverwendungsinfrastruktur und Variantenmanagement, 2) Modularität, Architektur und Weiterentwicklung sowie 3) Entwicklung mobiler Applikationen und kontextsensitiver Systeme.



**Kompetenzentwicklung und Technologietransfer im Bereich Qualität:** Hier ist das Ziel, Kunden bei der Sicherung der Qualität ihrer eigenen Softwareprozesse und -produkte oder sogar der solcher Prozesse und Produkte von Drittanbietern zu unterstützen. Die entsprechenden Aufgaben umfassen: 1) Softwareprozessverbesserung und -bewertung sowie 2) Qualitätsbewertung von Softwareprodukten und -komponenten.

**Geschäftsorientierte Demonstration und Dissemination von Kompetenzen,** wobei zwei der folgenden Initiativen verfolgt werden: 1) Entwicklung von Kursen und Schulungen für Software- und Systemtechnologien, 2) Einrichtung eines IKT-Demonstrationslabors oder 3) Einrichtung eines Kompetenzzentrums für offene Software. Kurse und Schulungen, die entweder auf traditionelle Art durchgeführt werden oder mittels E-Learning, bergen großes Potenzial, da viele Fachkräfte in Brasilien bereit sind, sich nach Ende ihres Studiums weiterzubilden. Die Entscheidung darüber, ob ein IKT-Demonstrationslabor oder ein Open-Source-Kompetenzzentrum errichtet wird, hängt von den Marktchancen und dem Interesse der Industrie ab.

Weitere Arbeiten werden die Einrichtung des Fraunhofer-Projektcenters als solchem sowie fortlaufende Projektakquise- und Managementaktivitäten umfassen.

Das Fraunhofer-Projektcenter an der UFBA ist offen in dem Sinn, dass sich andere Universitäten in ganz Brasilien als assoziierte Partner anschließen können. Außerdem können assoziierte Partner später Mitglieder werden. In diesem Sinn hat die University of Sao Paulo in der Stadt Sao Carlos (USP/SC) schon ihre Bereitschaft bekundet, der Initiative beizutreten und ihre Expertise im Bereich kritischer eingebetteter Systeme einzubringen.

Die Eröffnungsveranstaltung des Fraunhofer-Projektcenters an der UFBA fand am 09. März 2012 statt, in Anwesenheit des geschäftsführenden Direktors des Fraunhofer IESE, Prof. Rombach, des Oberbürgermeisters der Stadt Kaiserslautern, Dr. Klaus Weichel, sowie mehrerer Vertreter von Unternehmen aus Kaiserslautern.

# NUTES – Brasiliens Crash-Test für Software in Medizinprodukten

## Kontakt

Sören Kemmann  
 Telephon +49 631 6800-2218  
 Fax +49 631 6800-9 2218  
 soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de



Sören Kemmann

Der brasilianische Partner in diesem Projekt ist die staatliche Universität von Paraíba (UEPB). Seit 2008 investiert die Universität in einer Partnerschaft mit dem brasilianischen Gesundheitsministerium in die Schaffung eines regionalen Zentrums für Biomedical Engineering. Diese Aktion ist Teil eines Großprojekts der brasilianischen Bundesregierung, in dem es um die Förderung und Entwicklung des Brazilian Health Industrial Complex und die Konzeption eines neuen rechtlichen und institutionellen Rahmenwerks zur Unterstützung technologischer Innovationen in strategisch wichtigen Geräten und zur Verbesserung lokaler Kompetenzen geht. Das zunächst nicht sehr wissenschaftlich klingende Akronym »NUTES« steht für »Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde«, was übersetzt so viel bedeutet wie: »Zentrum für strategische Technologien im Gesundheitswesen«. Die Einrichtung dieses Zentrums wird von der brasilianischen Regierung gefördert. Die Wahl des Standorts fiel auf Campina Grande im Bundesstaat Paraíba, um die dortige, recht schwache wirtschaftliche Situation zu verbessern. Das Ziel ist die Verbesserung der Qualität software-intensiver medizinischer Geräte. Zu diesem Ziel gehört auch die Vision, dass das Zentrum künftig in der Lage sein soll, software-intensive medizinische Geräte selbst zu zertifizieren.

In Brasilien wurde die Zertifizierung von medizinischen Geräten schon 1993 durch das brasilianische Gesundheitsministerium eingeführt. Seitdem hat sich die erhoffte Reifung der Qualität der Produkte im Bereich der Hardwareentwicklung entscheidend verbessert. Software als integraler Bestandteil heutiger medizinischer Geräte und weiterführend die Qualitätssicherung und Qualitätsbewertung von Software stehen hier jedoch noch am Anfang.

Aus normativer Sicht ist die Einhaltung von Prozessen gefordert; »die Sicherheit der Software bzw. des software-intensiven medizinischer Geräte wird hierdurch jedoch nur unzureichend sichergestellt«, so Sören Kemmann, Leiter des Projekts am Fraunhofer IESE. Er verdeutlicht dies an einem analogen Vorgehen im Maschinenbau: »Würde dieser Ansatz im Maschinenbau angewendet, so würde eine Norm beispielsweise vorschreiben, dass bei der Konstruktion der Karosserie auf die Steifigkeit zu achten ist und dies dokumentiert werden soll, mehr nicht! Ein Word-Dokument mit Beleg darüber, dass man sich (qualifiziert) Gedanken gemacht hat, würde ausreichen.« Es gäbe somit auch keine Crash-Tests oder Fahrversuche: im Maschinenbau unvorstellbar.

»Wir entwickeln somit einen Crash-Test für Software in medizinischen Geräten!«



Solch ein Crash-Test für Software ist jedoch nicht allein in Brasilien ein erstrebenswertes Ziel. Auch in Deutschland gibt es kein etabliertes Verfahren, wie man Software als Ganzes ähnlich einem Crash-Test prüfen kann. Hieraus ergeben sich auch Fragestellungen an die Wissenschaft:

- Was ist Softwarequalität?
- Was sind prüfbare, belastbare Kriterien?

Hier kann das Fraunhofer IESE seine langjährige Erfahrung im Bereich des Software Engineerings optimal einbringen. Für das Fraunhofer IESE als unabhängiges Institut, das schon mehrere Gutachten über große Softwaresysteme, z. B. für Gerichtsfälle, erstellt hat, ist dies eine ideale Aufgabenstellung. Des Weiteren kommt hier auch die Rolle der Fraunhofer-Gesellschaft als Transferstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft optimal zum Tragen. Somit können wir nicht nur die genannten wissenschaftlichen Fragestellungen kompetent beantworten, sondern können neben dem »Was« der Wissenschaft auch das »Wie« der Praxis beantworten:

- Wie prüfe ich konkret die Qualität?
- Wie kann ich die Kriterien bewerten?

Wir sehen somit: Hier haben wir eine Aufgabenstellung im Geiste von Fraunhofer. Aber auch der Kontext, dies in Brasilien zu verwirklichen, ist quasi maßgeschneidert für ein international ausgerichtetes Institut wie das Fraunhofer IESE.

*»Durch die Partnerschaft und technische Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE wird Brasilien in der Lage sein, schnell, objektiv und innerhalb kurzer Zeit Wissen und Methodiken zu absorbieren, die für die Entwicklung und Bewertung von eingebetteter Software in medizinischen Geräten notwendig sind.«*

Prof. Dr.-Ing Misael Morais (UEPB), Projektleiter NUTES in Brasilien

### Kooperationspartner

State University of Paraíba  
<http://www.uepb.edu.br>

Brazilian Innovation Agency  
<http://www.finep.gov.br>

Brazilian Ministry of Health  
<http://www.saude.gov.br>



Ministry of  
 Science, Technology  
 and Innovation

Secretariat of Science, Technology  
 and Strategic Inputs      Ministry of  
 Health



### Weiterführende Leseempfehlung:

Geschäftsfeld medizinische Geräte  
 S. 44  
 Hauptabteilung Embedded Systems  
 S. 55

# Business Alignment mit GQM+Strategies® – Mit der richtigen Software- und Informationsstrategie auf Erfolgskurs

## Kontakt

Dr. Adam Trendowicz  
 Telefon +49 631 6800-2193  
 Fax +49 631 6800-9 2193  
[adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de](mailto:adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de)



Dr. Adam Trendowicz

Software-intensive Systeme und Dienstleistungen werden in der heutigen Informationsgesellschaft zunehmend wichtiger und damit zu einem zentralen Treiber für Innovation und Wachstum in einem Unternehmen. Dies hat auch zur Folge, dass der Geschäftserfolg von IT- und Softwarestrategien abhängt und es für ein Unternehmen von enormer Wichtigkeit ist, diese Strategien im Einklang mit den verfolgten Geschäftszielen zu betrachten und über die gesamte Organisation hinweg entsprechend auszurichten. Letzteres umfasst einerseits die systematische Ableitung von IT- und Softwarestrategien aus Geschäftszielen und andererseits die Fähigkeit, den Beitrag der IT- und Softwareentwicklung zu den Geschäftszielen klar aufzeigen zu können.

Um diese Problemstellungen zu adressieren und »Business Alignment« systematisch zu unterstützen, wurde in den letzten Jahren der GQM+Strategies®-Ansatz entwickelt. Damit wird die explizite Ausrichtung von Zielen und Strategien über alle Unternehmensebenen hinweg durch den Einsatz zielgerichteter Messverfahren unterstützt. Ziele, Strategien und Messdaten werden systematisch zueinander in Beziehungen gesetzt, Lücken und Inkonsistenzen werden aufgezeigt, und die Ableitung von Handlungsempfehlungen wird durch ein Entscheidungsmodell erleichtert.

Seit 2009 überträgt die Japanese Information-technology Promotion Agency in Japan (IPA) den GQM+Strategies®-Ansatz auf Softwareunternehmen in Japan. Die IPA ist eine japanische Regierungsbehörde, deren Zweck die Übertragung innovativer Informationstechnologien in die japanische Industrie ist. Die Aktivitäten der IPA konzentrieren sich insbesondere auf:

(1) die Sicherstellung der Informationssicherheit und Zuverlässigkeit von sozialen IT-Services und -Systemen, (2) die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und (3) die Kultivierung von hochqualifiziertem IT-Personal mit Weltklasse. Das Software Engineering Center der IPA (IPA/SEC) hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE den GQM+Strategies®-Ansatz durch zahlreiche Seminare und Workshops vorangetrieben, auf die dann GQM+Strategies® -Anwendungsinitiativen in einzelnen Softwareunternehmen folgten.

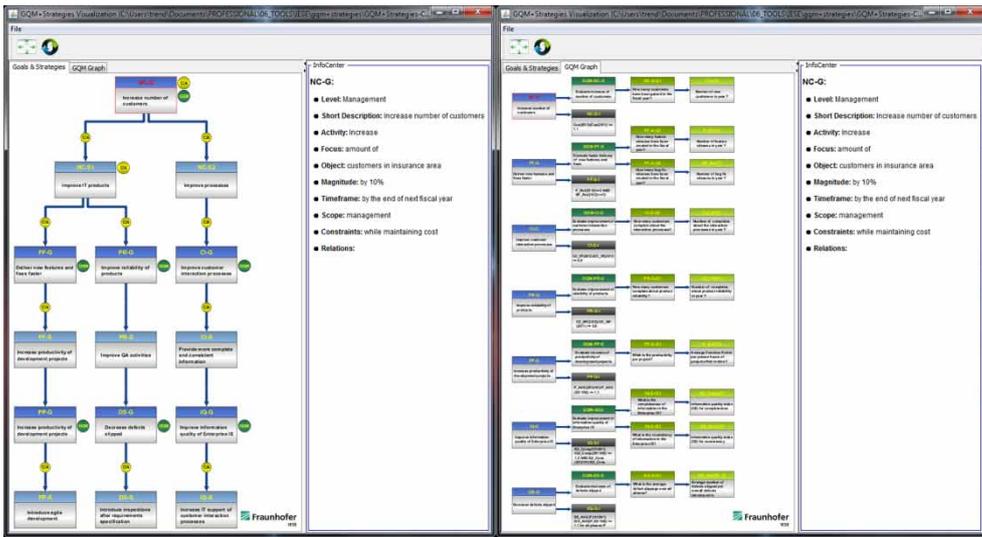
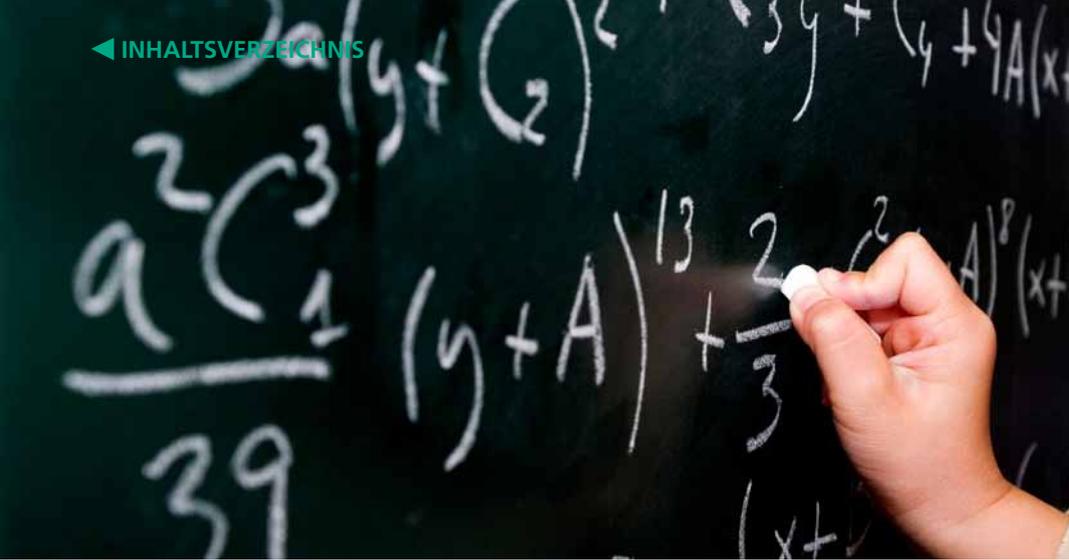
Mehrere Anwendungen von GQM+Strategies® bei verschiedenen Softwareorganisationen haben gezeigt, dass damit die Transparenz, Verfügbarkeit, und Messbarkeit von Strategien und Zielen spürbar verbessert werden kann:

- Transparente Beschreibung und Harmonisierung von Zielen, Strategien und Messdaten über alle Unternehmensebenen hinweg.

## Kooperationspartner

Information-technology  
 Promotion Agency, Software  
 Engineering Center  
[www.ipa.go.jp/index-e.html](http://www.ipa.go.jp/index-e.html)





Das GQM+Strategies Visualisierungswerkzeug wird interaktiv in Workshops eingesetzt, um die Zusammenhänge zwischen Zielen und Strategien der Organisation zu modellieren und deren Erfolg mittels Messdaten zu bewerten.

- Verdeutlichung des Wertebeitrags von IT- und Softwareentwicklung in Bezug auf die Geschäftsziele der Organisation.
- Konsistentere Kommunikation von Zielen und Strategien über alle Unternehmensebenen hinweg.
- Objektivere Entscheidungsfindung durch Vermessung der Zielerreichung und des Erfolgs/ Misserfolgs von Strategien.
- Klare Rechtfertigung für Ziele und Strategien.

Der GQM+Strategies®-Ansatz unterstützt eine Reihe von unterschiedlichen Anwendungsszenarien. Beispielsweise wurde die Methode im Kontext von Versicherungsunternehmen angewendet, wo sie zwei Zwecke adressiert:

- Identifikation von IT-Strategien zur Ausdehnung von Versicherungsleistungen auf neue Domänen.
- Auswahl einer Teilmenge von Projekten (Projektportfolio) aus einer großen Anzahl an Projektvorschlägen, die in Bezug auf den Ausgleich zwischen ihrem Beitrag zu den Geschäftszielen des Unternehmens und ihren Kosten (Gesamtbudget des Projekts) optimal geeignet sind.

**Weiterführende Leseempfehlung:**

Geschäftsfeld Informationssysteme  
S. 46  
Hauptabteilung Process Management  
S. 59

# MUNDUS – MULTImodal Neuroprosthesis for Daily Upper Limb Support

## Kontakt

Dr.-Ing. Andreas Jedlitschka  
Telefon +49 631 6800-2260  
Fax +49 631 6800-9 2260  
andreas.jedlitschka@iese.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Andreas  
Jedlitschka

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.mundus-project.eu](http://www.mundus-project.eu)



Gefördert von der  
Europäischen Union:  
MUNDUS EU-FP7 ICT-4-7.2 –  
Accessible and Assistive ICT  
GA # 248326



Assistive Technologien sollen Menschen mit Einschränkungen ein eigenständiges Leben ermöglichen. Lösungen für Menschen mit stark eingeschränkter Motorik ersetzen deren natürliche Interaktion mit der Welt zumeist vollständig, was die Akzeptanz der Lösungen mindert. Menschliche Würde und Selbstachtung erfordern vielmehr, dass fehlende motorische Funktionen mithilfe von assistiven Technologien wiederhergestellt bzw. nur im notwendigen Umfang unterstützt werden. Neun europäische Organisationen, darunter Universitäten, Forschungsinstitute, Unternehmen und ein Krankenhaus, die jeweils über ausgewiesene Expertise in ihren Fachgebieten verfügen, arbeiten im EU-Projekt MUNDUS (**MU**ltimodal **Neu**roprosthesis for **D**aily **U**pper **L**imb **S**upport; *Multimodale Neuroprothese für die tägliche Unterstützung der oberen Gliedmaßen*) zusammen an der Forschung und Entwicklung im Hinblick auf ein assistives Rahmenwerk, mit dem Menschen mit starken motorischen Einschränkungen durch die Unterstützung von Arm- und Handfunktionen dabei geholfen werden soll, wieder selbstbestimmt mit ihrer Umwelt zu interagieren.

Zentrales Element des MUNDUS Rahmenwerkes ist der MUNDUS-Controller, der die mittels Elektromyographie, Bioimpedanz, Kopf-/Augen-Tracking und Brain-Computer-Interface-Befehlen gesammelten multimodalen Informationen integriert und zur Ansteuerung der Aktuatoren verwendet. MUNDUS berücksichtigt bei der Ansteuerung jede Kontrolle, über die der Endbenutzer noch verfügt, sodass eine minimale, gleichzeitig aber optimale Unterstützung der Aktivität erfolgt. Die MUNDUS-Aktuatoren bestehen aus einem Exoskelett – einer biomimetischen, tragbaren Neuroprothese für Armbewegungen – zur Kompensation des Gewichts des Arms und einer mechanischen Konstruktion zur Unterstützung von Greifbewegungen der Hand. Geringes Gewicht und einfache Handhabbarkeit sind ausschlaggebende Faktoren für die Anwendbarkeit der Lösung in der häuslichen bzw. beruflichen Umgebung. Für die subjektive und quantitative Bewertung der Anwendbarkeit des Systems durch echte Endbenutzer werden spezielle Szenarien in häuslichen und beruflichen Umgebungen verwendet.

Die Expertise des Fachbereichs Bioengineering am **Politecnico di Milano** (Italien) auf den Gebieten Design von Neuroprothesen, motorische Kontrolle, motorische Lernsimulationen und motorische Analyse wird zum Design eines biomimetischen Controllers beitragen sowie zu Stimulationsstrategien für ein neuromuskuläres elektrisches Stimulationssystem (NMES), zur Simulation von motorischer Steuerung für die Planung des Verlaufs von Armbewegungen und zur Integration eines Augen-Tracking-System als einer der Benutzerschnittstellen. Eine weitere Benutzerschnittstelle ist ein Brain-Computer-Interface, das von der Brain-Computer-Interface-Gruppe an der **Technischen Universität Berlin (TUB)** entwickelt wird. Das Fachgebiet Regelungssysteme der TUB setzt die Ansteuerung der Aktuatoren und der Muskulatur in einem Echtzeitsystem um. Der Forschungsbereich Maschinenelemente und Rehabilitationstechnik am Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik der **Technischen Universität**



**Wien** trägt zum Design des leichtgewichtigen Exoskeletts bei, wobei leichtgewichtige Materialien und Konstruktionskonzepte verwendet werden. Außerdem werden dort spezielle Dämpfer und Aktuatoren auf Basis magnetorheologischer Fluide entwickelt. Das Institut für Automatik der **Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich** (ETH) bringt seine Kompetenzen in die Entwicklung eines tragbaren Systems ein, das die funktionale elektrische Stimulation liefert, und hilft bei der Entwicklung der Algorithmen, die für die Erfassung motorischer Funktionen benötigt werden, damit funktionales Greifen ermöglicht wird.

Die beteiligten Unternehmen sind Spezialisten auf dem Gebiet der Rehabilitation. Auf der Basis seiner bestehenden Produkte verfügt **Hocoma** (Schweiz) über Kompetenzen bezüglich der Entwicklung eines leichtgewichtigen Exoskeletts. Als einer der Hauptpartner in Bezug auf die Ausnutzung der Projektergebnisse unterstützt Hocoma die Anpassung und Integration neu entwickelter Technologien in ein funktionierendes System, das zur klinischen Evaluierung eingesetzt werden kann. Hocoma kümmert sich auch um die marktorientierte Verwirklichung der Technologien und um die kommerzielle Zertifizierung. Das zweite Unternehmen, **Ab.Acus** (Italien), bringt seine Kompetenzen auf dem Gebiet interaktiver Produkte ein. **CF Consulting** (Italien) ist für das administrative Projektmanagement verantwortlich.

**Valduce** ist ein italienisches Krankenhaus, das über Erfahrung im Experimentieren mit fortschrittlichen IKT-Technologien für medizinische Anwendungen verfügt; es bietet die Umgebung für die Evaluierung von MUNDUS durch echte Endbenutzer.

Das Fraunhofer IESE arbeitet insbesondere an der Integration unaufdringlicher Sensorik in das Gesamtsystem. Es werden bildgebende Sensoren sowie Sensoren zur Entfernungsmessung eingesetzt. Die zusammengeführten Daten dieser Sensoren liefern kontinuierlich Informationen zu den relevanten Positionen des Oberkörpers der unterstützten Person sowie der Objekte, die sich im Arbeitsumfeld der Person befinden. Die Positionsinformationen werden vom System genutzt, um die auszuführende Bewegung zu planen und bei Bedarf in Echtzeit zu korrigieren.

Weiterhin erarbeitet das Fraunhofer IESE ein Evaluationsrahmenwerk, mit dessen Hilfe die Effektivität von MUNDUS im Feld systematisch untersucht werden soll. In diesem Zusammenhang wird eine grafische Benutzeroberfläche entwickelt, die es dem betreuenden Arzt oder Pfleger ermöglichen soll, die Qualität der Bewegung zu beurteilen. Hierzu wird in enger Kooperation mit den beteiligten Ärzten ein entsprechendes Bewertungsschema konzipiert und umgesetzt. Das Empirieteam des Fraunhofer IESE wird maßgeblich zur Erarbeitung des Evaluationsplanes, also der Beschreibung der Vorgehensweise zur systematischen Evaluation, sowie zur Erstellung von entsprechenden Messinstrumenten, wie zum Beispiel einem Fragebogen zur Akzeptanz von MUNDUS durch den Patienten, beitragen.

## Kooperationspartner

Politecnico di Milano  
<http://www.biomed.polimi.it/nearlab/>

Technische Universität Berlin  
<http://www.tu-berlin.de/>

Technische Universität Wien  
<http://www.tuwien.ac.at/>

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH)  
<http://www.ethz.ch/>

Ospedale Valduce – Congregazione delle Suore Infermiere dell'Addolorata  
[http://www.valduce.it/h\\_congregazione.htm](http://www.valduce.it/h_congregazione.htm)

Ab.Acus srl  
<http://www.ab-acus.com/>

Hocoma AG  
<http://www.hocoma.com/>

CF Consulting Finanziamenti  
 Unione Europea srlC  
<http://www.cf-consulting.it/>

## Weiterführende Leseempfehlung:

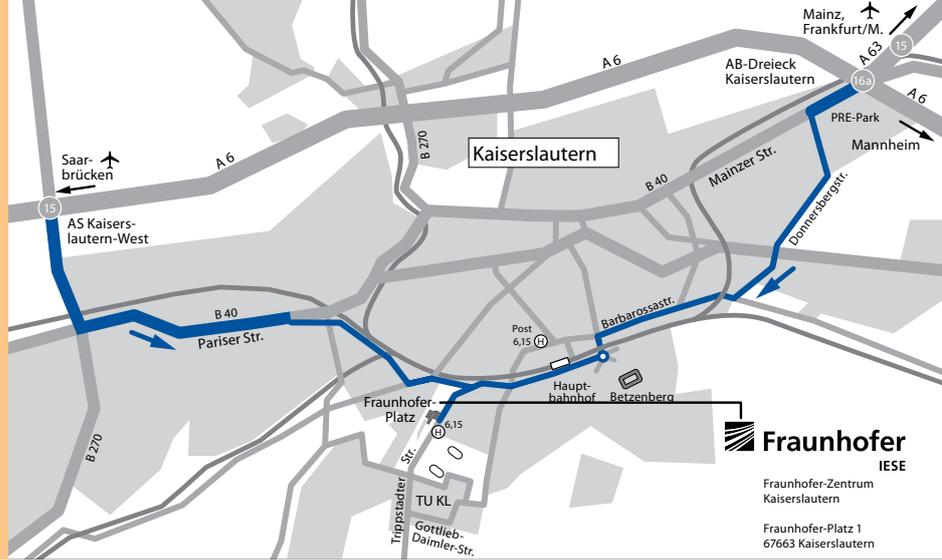
Geschäftsfeld medizinische Geräte S. 44  
 Hauptabteilung Process Management S. 59



# KONTAKT

Ihr Weg zu uns	128
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf	132
Informationsservice	135

# IHR WEG ZU UNS



Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering  
 Fraunhofer-Platz 1  
 67663 Kaiserslautern  
 Telefon +49 631 6800-6000  
 Fax +49 631 6800-1099  
 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:

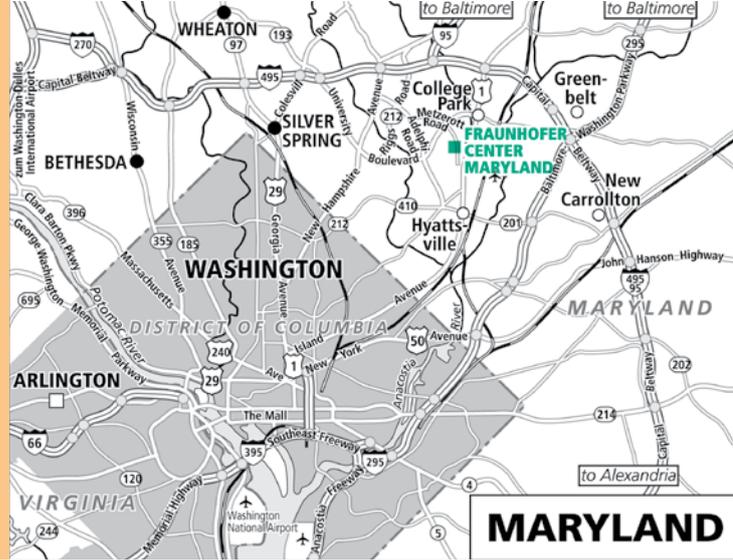
Da der Fraunhofer-Platz in den Datenbeständen mancher Navigationssysteme evtl. noch nicht verzeichnet ist, empfiehlt es sich, ersatzweise »Trippstadter Straße 125« als Fahrtziel anzugeben. Das Fraunhofer-Zentrum befindet sich direkt gegenüber.

## Per Bus oder Bahn

Anfahrt bis Kaiserslautern Hauptbahnhof, von dort aus mit dem Taxi oder dem Linienbus Nr. 106 (Richtung Mölschbach) oder Nr. 115 (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).



Fraunhofer USA Center for Experimental Software Engineering  
 5825 University Research Court  
 Suite 1300  
 College Park, MD 20740-3823  
 USA  
 Telefon +1 240 487-2905  
 Fax +1 240 487-2960  
 www.fc-md.umd.edu

Mit dem Auto

**Wegbeschreibung aus Richtung Norden kommend**

Folgen Sie der Interstate 95 (I95) South (östlicher Teil des Washington Beltway, I495). Nehmen Sie die Ausfahrt Route 201, Kenilworth Avenue. Am Ende der Ausfahrt rechts abbiegen. Weiter über die Ampel bei Paint Branch Parkway / Good Luck Road und über eine weitere Ampelkreuzung. An der Ampel rechts in die River Road abbiegen. Nach Überqueren einer kleinen Brücke geht es rechts ab in den University Research Court. (Sollten Sie die Metro Station sehen, sind Sie auf der River Road zu weit gefahren.)

Unser Gebäude befindet sich am Ende des University Research Court auf der rechten Seite. Der Haupteingang befindet sich in der Mitte des Gebäudes. Unser Institut finden Sie im Erdgeschoss auf der linken Seite.

**Wegbeschreibung aus Süden kommend – auf der Interstate 95 (I95) nach Norden fahrend**

Folgen Sie der I95 North zum Washington Beltway – I 495, Richtung Norden bzw. Richtung College Park. Nehmen Sie die Ausfahrt für Route 50, nach Westen, Richtung Washington, DC. Nehmen Sie die Ausfahrt für Route 410, Veterans Highway. Am Ende der Ausfahrt rechts abbiegen. Weiter auf der 410, über die Ampel bei Route 450. Die Straße führt zu einem "T"; dort links abbiegen und der Beschilderung zur 410 folgen. Unter dem Baltimore/Washington Parkway hindurch und über mehrere Ampeln.

An der Ampel zur Route 201 Kenilworth Avenue rechts abbiegen. Links abbiegen auf die River Road. Nach Überqueren einer kleinen Brücke geht es rechts ab in den University Research Court.

Unser Gebäude befindet sich am Ende des University Research Court auf der rechten Seite. Der Haupteingang befindet sich in der Mitte des Gebäudes. Unser Institut finden Sie im Erdgeschoss auf der linken Seite.

**Wegbeschreibung aus Washington, DC kommend**

Folgen Sie der DC-295 North, und zwar der Beschilderung Baltimore/Washington Parkway. Ausfahrt Riverdale Road/ Route 410. Links abbiegen in die Riverdale Road, die zum East-West Highway wird. Weiter bis Route 201 Kenilworth Avenue und rechts abbiegen. Links abbiegen auf die River Road. Nach Überqueren einer kleinen Brücke geht es rechts ab in den University Research Court.

Unser Gebäude befindet sich am Ende des University Research Court auf der rechten Seite. Der Haupteingang befindet sich in der Mitte des Gebäudes. Unser Institut finden Sie im Erdgeschoss auf der linken Seite.



Fraunhofer Project Center on Transport and Logistics  
 NICTA (National ICT Australia), Sydney  
 ATP Research Laboratory & Corporate Head Office  
 Australian Technology Park  
 Level 5, 13 Garden Street  
 Eveleigh NSW 2015  
 Australien

[www.nicta.com.au](http://www.nicta.com.au)

Telefon: +61 2 9376 2000

Fax: + 61 2 9376 2300

**Mit dem Auto**

Die Zufahrt zum Parkhaus des Australian Technology Park erfolgt von der Henderson Road, Eveleigh. Ziehen Sie ein Ticket am Schlagbaum und fahren Sie zum Parkhaus im Erdgeschoss des Media City Gebäudes (8 Central Avenue).

Parkplätze für Veranstaltungen / Besucher befinden sich am Media City Gebäude, 8 Central Ave. Ziehen Sie ein Ticket am Schlagbaum und fahren Sie zum Parkhaus im Erdgeschoss des Gebäudes 8 Central Ave.

**Mit der Bahn**

CityRail bietet zahlreiche Zugverbindungen zwischen Redfern Station (in unmittelbarer Nachbarschaft des Australian Technology Park) und anderen größeren Bahnhöfen in Sydney an, u.a. Central, Town Hall, Wynyard und Circular Quay. Informationen über Bahnreisen, einschließlich Fahrplaninformationen, sind erhältlich über die Transport Infoline, Telefon 131 500, oder im Internet unter [www.131500.com.au](http://www.131500.com.au).

**Vom Bahnhof Redfern Station**

Nehmen Sie bei Redfern Station den Ausgang am Bahnsteig 10. Gehen Sie am Wohnblock Water-Tower vorbei und folgen Sie dem Fußweg zum Australian Technology Park. Der Fußgängerzugang zu den Locomotive Workshops erfolgt über Bay 1, 4 und 8. Um sich über die Lage eines bestimmten Gebäudes oder Mieters zu informieren, gehen Sie bitte durch den Seiteneingang von Bay 1 zu den Büros des ATP Precinct Management auf Ebene 1/Bay 4 Atrium. Telefonische Auskünfte erhalten Sie unter (02) 9209 4220.

**Mit dem Bus**

Es gibt zahlreiche Busverbindungen zum Australian Technology Park sowohl aus der Stadt als auch von den nationalen und internationalen Flughäfen in Sydney. Die dem Australian Technology Park am nächsten gelegene Bushaltestelle befindet sich an der Ecke Boundary und Regent Street. Auskunft zu Abfahrts- und Ankunftszeiten erhalten Sie telefonisch von der Transport Infoline unter 131 500 oder im Internet unter [www.131500.com.au](http://www.131500.com.au).



Fraunhofer Project Center for Software and  
Systems Engineering  
Parque Tecnológico de Salvador  
Avenida Luiz Viana Filho  
Loteamento Colinas do Jaguaribe, Lote M  
Salvador, Bahia  
Brasilien

Kontakt  
Prof. Dr. Manoel Mendonça  
Telefon: + 55 71 3283-6343  
E-Mail: [mgmendonca@dcc.ufba.br](mailto:mgmendonca@dcc.ufba.br)

# NEHMEN SIE KONTAKT MIT UNS AUF

Telefon +49 631 6800-

...

## Vorstand

1001 Prof. Dr. Dieter Rombach  
Geschäftsführender Institutsleiter  
dieter.rombach@iese.fraunhofer.de



1101 Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer  
Wissenschaftlicher Institutsleiter  
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de



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



1205 Holger Westing  
Kaufmännischer Leiter  
holger.westing@iese.fraunhofer.de



## Zentrale Funktionen

6000 Yvonne Ortiz Guadalupe  
Leiterin PR / Marketing  
und Assistentin des geschäftsführenden  
Institutsleiters  
yvonne.ortiz@iese.fraunhofer.de



2239 Sonnhild Namingha  
Ausländerbeauftragte  
Studentenaustauschprogramm  
sonnhild.namingha@iese.fraunhofer.de



**Hauptabteilungsleiter**

**Abteilungsleiter**

2272 Dr. Mario Trapp  
Hauptabteilung  
Embedded Systems  
mario.trapp@iese.fraunhofer.de



2246 Dr. Martin Becker  
Embedded Systems Development  
(ESD)  
martin.becker@iese.fraunhofer.de



2218 Sören Kemmann  
Embedded Systems Quality  
Assurance (ESQ)  
soeren.kemmann@iese.fraunhofer.de



2193 Dr. Jens Heidrich  
Hauptabteilung  
Process Management  
jens.heidrich@iese.fraunhofer.de



2193 Dr. Jens Heidrich  
Measurement, Prediction &  
Empiricism (MPE)  
jens.heidrich@iese.fraunhofer.de



2103 Rolf Hendrik van Lengen  
Process Compliance & Improvement  
(PCI)  
rolf.van.lengen@iese.fraunhofer.de



1601 Dr. Jörg Dörr  
Hauptabteilung  
Information Systems  
joerg.doerr@iese.fraunhofer.de



2186 Dr. Marcus Trapp  
Information Systems Development  
(ISD)  
marcus.trapp@iese.fraunhofer.de



2181 Michael Eisenbarth  
Information Systems Quality  
Assurance (ISQ)  
michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de



Telefon +49 631 6800-

...

**Geschäftsfeldmanager**

1603 Ralf Kalmar  
Produktbranchen  
- Automobil- und Transportsysteme  
- Automatisierung und Anlagenbau  
- Medizinische Geräte  
ralf.kalmar@iese.fraunhofer.de



1604 Michael Ochs  
IT- und Dienstleistungsbranchen  
- Informationssysteme:  
Finance, ERP/Software, Telekommunikation  
- E-Government  
- Gesundheitswesen  
michael.ochs@iese.fraunhofer.de



**Internationale Koordinatoren**

2272 Dr. Mario Trapp  
USA  
mario.trapp@iese.fraunhofer.de



2185 Dr. Christian Webel  
Australien  
christian.webel@iese.fraunhofer.de



2173 Dr. Karina Villela  
Brasilien  
karina.villela@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 +49 631 6800-9 1002

## Weitere Informationen

- Jahresbericht 2011/2012 des Fraunhofer IESE,  
Druckversion (Deutsch)
- Jahresbericht 2011/2012 des Fraunhofer IESE,  
Druckversion (Englisch)
- Jahresbericht 2011/2012 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  
2011/2012 mit dazugehörigem Anhang sowie andere  
Publikationen (z.B. Pressemitteilungen, Jahresberichte der  
vergangenen Jahre) finden Sie unter

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

## Ihr Ansprechpartner am Fraunhofer IESE:

Yvonne Ortiz Guadalupe  
Leiterin PR / Marketing  
Telefon +49 631 6800-6000  
Fax +49 631 6800-9 1002  
[presse@iese.fraunhofer.de](mailto:presse@iese.fraunhofer.de)



## Absender

\_\_\_\_\_

Titel

\_\_\_\_\_

Nachname, Vorname

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Position

\_\_\_\_\_

Abteilung

\_\_\_\_\_

Straße/Postfach

\_\_\_\_\_

PLZ / Stadt oder Ort

\_\_\_\_\_

Telefon

\_\_\_\_\_

Fax

\_\_\_\_\_

E-Mail



# APPENDIX

<b>Network in Science and Industry</b>	<b>138</b>
Industrial Partners	138
National Research Partners	140
International Research Partners	140
International Software Engineering Network (ISERN)	141
Visitors Hosted	142
<b>Professional Contributions</b>	<b>143</b>
Lecturing Assignments	143
Editorial Boards	144
Committee Activities	145
Scientific and Technological Advisory Boards	148
Participation in Delegations	148
Memberships in Industrial Advisory Boards	149
Memberships in Professional Associations	149
Keynotes	149
Presentations	150
<b>Scientific Contributions</b>	<b>154</b>
Books	154
Articles in Books	154
Articles in Journals	154
Contributions to Conference Proceedings	156
Proceedings by Editors	160
Fraunhofer IESE Reports	161
Other Technical Reports	163
Doctoral Theses	163
Master's Theses	163
Bachelor's Theses	163
<b>Awards</b>	<b>164</b>
Internal Awards	164
External Awards	164
Appointments	164

# NETWORK IN SCIENCE AND INDUSTRY

## INDUSTRIAL PARTNERS<sup>1</sup>

- ::: tsm total-sourcing-management, Nuremberg
- 1&1 Internet AG, Karlsruhe
- Ab.Acus srl, Milan, Italy
- ABB AG, Mannheim
- Absint Angewandte Informatik GmbH, Saarbrücken
- Accellere GmbH, St. Augustin
- Accenture CAS GmbH, Kaiserslautern
- actano GmbH, Munich
- Adam Opel GmbH, Rüsselsheim
- Airbus Deutschland, Hamburg
- Albrecht JUNG GmbH & Co. KG, Schalksmühle
- ALENIA SIA SPA, Turin, Italy
- ALSTOM Transport S.A., Levallois Perret, France
- andrena objects ag, Karlsruhe
- Ansaldo Sts, Genova, Italy
- Astrium, Paris, France
- Atlas Elektronik GmbH, Bremen
- Audi AG, Ingolstadt
- Audi Electronics Venture GmbH, Gaimersheim
- AVL LIST GmbH, Graz, Austria
- Axpo Holding, Basel, Switzerland
- B2M Software AG, Karlsruhe
- BASF SE, Ludwigshafen
- B. BRAUN AVITUM AG, Melsungen
- BearingPoint GmbH, Berlin
- Berlin Heart GmbH, Berlin
- Binder Elektronik GmbH, Sinsheim
- BMW Group Forschung und Technik GmbH, Munich
- Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH, Lohr a. Main
- BrandMaker GmbH, Karlsruhe
- BTC Embedded Systems AG, Oldenburg
- Capgemini sd&m AG, Munich
- CAS Software AG, Karlsruhe
- CIBEK technology + trading GmbH, Limburgerhof
- Cisco Systems GmbH, Stuttgart
- Comlet Verteilte Systeme GmbH, Zweibrücken
- CONNCEPT SWISS GMBH, Basel, Switzerland
- Continental Automotive GmbH, Hannover
- Continental Teves AG & Co. oHG, Frankfurt
- ConWeaver GmbH, Darmstadt
- Corisecio GmbH, Darmstadt
- CosmosDirekt, Saarbrücken
- Daimler AG, Ulm
- Dassault Systèmes, Suresnes, France
- DENSO AUTOMOTIVE Deutschland GmbH, Eching
- Deutsche Bahn AG, Berlin
- Deutsche Lufthansa AG, Frankfurt
- Deutsche Telekom AG, Neuss
- Diehl Aerospace GmbH, Überlingen
- EADS Deutschland GmbH, Munich
- Eaton Electric BV, Hengelo, The Netherlands
- Eckert & Ziegler BEBIG GmbH, Berlin
- Elektrobit Automotive GmbH, Erlangen
- Elma Trenew Electronic GmbH, Pforzheim
- ESG Consulting GmbH, Fürstenfeldbruck
- ETAS Entwicklungs- und Applikationswerkzeuge für elektronische Systeme GmbH, Stuttgart
- EUROSEC GmbH, Kronberg
- Eyed GmbH, Saarbrücken
- FibuNet GmbH, Kaltkirchen
- FIMI S.R.L., Milano, Italy
- Ford Forschungszentrum Aachen GmbH, Aachen
- ForTISS GmbH, Garching
- Fredhopper, Amsterdam, The Netherlands
- FTI Engineering Network GmbH, Blankenfelde-Mahlow
- Fujitsu Laboratories of Europe Ltd., Hayes, UK
- Globus SB-Warenhaus Holding GmbH & Co. KG, St. Wendel
- HegerFerrit GmbH, Enkenbach-Alsenborn
- Hella KGaA Hueck & Co, Lippstadt
- Hocoma AG, Volketswil, Switzerland
- ICT Solutions AG, Trier
- IDCH Germany GmbH, Lemberg
- IDS Scheer, Saarbrücken
- IHK Darmstadt Service GmbH, Darmstadt
- IHK Zetis GmbH, Kaiserslautern
- IMACS GmbH, Bad Kreuznach/Planig
- IMC AG, Saarbrücken
- Infinion Technologies, Neubiberg
- Insiders GmbH, Kaiserslautern
- Intel GmbH, Feldkirchen
- intelligent views gmbh, Darmstadt
- IT Power Consultants, Berlin
- itestra GmbH, Kaufering
- John Deere European Technology Innovation Center, Kaiserslautern
- John Deere Moline Technology Innovation Center, Moline, USA

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

- KEIPER GmbH & Co. KG, Kaiserslautern
- KOBIL Systems GmbH, Worms
- Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG, Kassel
- KSB Aktiengesellschaft, Pegnitz
- Liebherr-Aerospace, Lindenberg
- Lufthansa Systems Passenger Services GmbH, Raunheim
- Medcom Gesellschaft für medizinische Bildverarbeitung mbH, Darmstadt
- MELAG oHG Medizintechnik, Berlin
- mineway GmbH, Saarbrücken
- Mitsubishi Research Institute Inc. (MRI), Tokyo, Japan
- MIZAR Automazione S.P.A., Turin, Italy
- Motorola GmbH, Traunstein
- MULTITEL ASBL, Mons, Belgium
- Murex S.A.S., Paris, France
- N.A.T. GmbH, St. Augustin
- Netbiscuits GmbH, Kaiserslautern
- Ontoprise GmbH, Karlsruhe
- OpenSynergy GmbH, Berlin
- OrgaTech Unternehmensberatung, Lünen
- Philips Consumer Lifestyle Advanced Technology, Eindhoven, The Netherlands
- Porsche Engineering Group GmbH, Weissach
- Porsche Informatik GmbH, Bergheim, Austria
- proALPHA Software AG, Weilerbach
- psb intralogistics GmbH, Pirmasens
- P+S WERFTEN GmbH, Stralsund
- QA Systems GmbH Stuttgart
- RA Dres. Müller & Altmeyer, Saarbrücken
- RadiSys GmbH, Hallbergmoos
- R&D-Ware Oy, Espoo, Finland
- Robert-Bosch GmbH, Stuttgart
- Roche Diagnostics GmbH, Mannheim
- Roland Berger Strategy Consultants GmbH, Hamburg
- RST Industrie Automation GmbH, Ottobrunn
- SAP AG, Walldorf
- Schalker Eisenhütte Maschinenfabrik GmbH, Gelsenkirchen
- Schenker AG, Essen
- SEEBURGER AG, Bretten
- SIEDA GmbH, Kaiserslautern
- Siemens AG, Munich
- Sirrix AG, Saarbrücken
- Software AG, Darmstadt
- Sopera GmbH, Bonn
- Sportbund Rheinhessen, Mainz
- SWM Services GmbH, Munich
- Sysgo AG, Klein-Winternheim
- TecNet GmbH, Berlin
- Terex Demag GmbH, Zweibrücken
- Testo AG, Lenzkirch
- T-Systems Enterprise Services GmbH, Frankfurt
- TÜV SÜD Automotive GmbH, Munich
- Ubigrate GmbH, Dresden
- User Interface Design GmbH, Ludwigsburg
- UT GESTION TIC ECOPE-ROL, Bogotá, Colombia
- Vector Informatik GmbH, Stuttgart
- Vision Tools Bildanalyse Systeme GmbH, Waghäusel
- Vodafone Omnitel N.V., Ivrea, Italy
- Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg
- Volvo Technology Corporation, Göteborg, Sweden
- Wind River GmbH, Ismaning
- Wiwie GmbH, Bexbach
- XING AG, Hamburg
- XiSys Software GmbH, Randersacker

## NATIONAL RESEARCH PARTNERS

- Arbeitsgruppe Softwaretechnik, Universität Bremen (Software Engineering Research Group, University of Bremen), Bremen
- CyberForum e.V., Karlsruhe
- DESY Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) (German Research Center for Artificial Intelligence GmbH), Kaiserslautern/Saarbrücken
- Deutsche Informatik-Akademie (DIA), Bonn
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (German Aerospace Center), Köln
- Fachbereich Maschinenbau, Fachhochschule Kaiserslautern (Department of Mechanical Engineering, Kaiserslautern University of Applied Sciences), Kaiserslautern
- Forschungszentrum Informatik (FZI) (Research Center for Information Technologies), Karlsruhe
- Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen
- Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrsweisen (Hessian State Office for Roads and Traffic), Frankfurt
- Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (Saarland University of Applied Science), Saarbrücken
- Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
- INI-GraphicsNet Stiftung, Darmstadt
- Institut für Informatik IV, Technische Universität München (Institute for Computer Science, TU München), Munich
- Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universitätsklinikum Heidelberg (Institute for Medical Biometry and Informatics, Heidelberg University Hospital), Heidelberg
- Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Department of Technical & Business Information Systems, Otto von Guericke University), Magdeburg
- Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, KIT Karlsruher Institut für Technologie (Karlsruhe Institute of Technology), Karlsruhe
- Lehrstuhl für Software Systeme, Universität Duisburg-Essen (Institute for Computer Science and Information Systems, University of Duisburg-Essen), Essen
- Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme OFFIS e.V. (Oldenburg Research and

Development Institute for Computer Science Tools and Systems), Oldenburg

- Regierungspräsidium Gießen (Gießen Regional Administrative Authority), Gießen
- Stadt Kaiserslautern (City of Kaiserslautern)
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig
- Technische Universität Darmstadt, Darmstadt
- Technische Universität Dresden, Dresden
- Technische Universität Kaiserslautern (University of Kaiserslautern), Kaiserslautern
- Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V., Kaiserslautern
- Universität Paderborn, Paderborn
- Universität Würzburg, Würzburg
- VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI - The Association of German Engineers), Berlin
- Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern
- Zentralinstitut für Seelische Gesundheit (ZI) (Central Institute of Mental Health), Mannheim
- Zentrum für Wirtschaftsinformatik (Center for Business Informatics), Universität Mannheim, Mannheim

## INTERNATIONAL RESEARCH PARTNERS

- Aalborg Universitet, Aalborg, Denmark
- AGE - The European Older People's Platform, Brussels, Belgium
- Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece
- Bay Zoltan Foundation for Applied Research, Budapest, Hungary
- Budapest University of Technology and Economics, Biomedical Engineering Knowledge, Budapest, Hungary
- C-Base, Center for Empirically Based Software Engineering, Maryland, USA
- Center for Research and Technology Hellas, Thessaloniki, Greece
- Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, France
- Centro Ricerche Fiat, Torino, Italy
- Chalmers Tekniska Högskola Aktieföretag, Göteborg, Sweden
- Clemson University, Clemson, USA
- Congregazione Suore Infermiere dell' Addolorata "Ospedale Valduce", Como, Italy
- Eidgenössische Technische Hochschule (Swiss Federal Institute of Technology), Zurich, Switzerland
- European Software Institute, Zamudio, Spain
- Experimental Software Engineering Group (UMD/ESEG), University of Maryland, College Park, USA

- Graz University of Technology, Graz, Austria
  - Groupe des Ecoles de Télécom, Institut National de Télécommunications, Évry Cedex, France
  - Hungarian Association for Home Care and Hospice, MOH, Budapest, Hungary
  - Informationssicherheit / ZISC, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Zurich Information Security Center, Swiss Federal Institute of Technology Zurich), Zurich, Switzerland
  - Information-technology Promotion Agency, Tokyo, Japan
  - Institut National de Recherche en Informatique et Automation, Le Chesnay, France
  - Instituto de Ciencias Matemáticas de Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil
  - ITACA, Valencia, Spain
  - Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokyo, Japan
  - Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium
  - Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sweden
  - Kyungpook National University, Daegu, South Korea
  - Laboratory for Software Engineering Decision Support, University of Calgary, Calgary, Canada
  - Lulea Tekniska Universitet, Lulea, Sweden
  - National ICT Australia (NICTA), Eveleigh, Australia
  - National Technical University of Athens, Athens, Greece
  - Norwegian University of Science & Technology, Trondheim, Norway
  - Office National d'Etudes et de Recherche Aérospatiales, Chatillon, France
  - Politecnico di Milano, Milan, Italy
  - Poznan University of Technology, Poznan, Poland
  - SIMULA Research Laboratory, Lysaker, Norway
  - Stichting Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam, The Netherlands
  - Stiftelsen SINTEF, Trondheim, Norway
  - The University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, UK
  - TNO, The Hague, The Netherlands
  - Tongmyong University, Busan, South Korea
  - Tsinghua University, Beijing, China
  - Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain
  - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brazil
  - Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brazil
  - Università degli Studi di Trieste, Trieste, Italy
  - Università di Bologna, Bologna, Italy
  - Universitetet i Oslo, Oslo, Norway
  - University of Manchester, Manchester, UK
  - Vienna University of Technology, Vienna, Austria
  - VTT Electronics, Oulu, Finland
- INTERNATIONAL SOFTWARE ENGINEERING NETWORK (ISERN)**
- Aalto University School of Science and Technology (TKK), Finland
  - ABB Corporate Research, USA
  - Avaya Labs, USA
  - Blekinge Institute of Technology, Sweden
  - Brigham Young University, USA
  - COPPE/Rio de Janeiro Federal University, Brazil
  - Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering Maryland, USA
  - Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Germany
  - Free University of Bolzano-Bozen, Italy
  - Information-technology Promotion Agency, Japan
  - Institute of Software, Chinese Academy of Sciences (ISCAS) - Lab for Internet Software Technology, China
  - IT University Copenhagen, Denmark
  - Japan Manned Space Systems Corporation JAMMS, Japan
  - Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Japan
  - Kalemun Research Inc., Canada
  - Leiden University, The Netherlands
  - Lund University, Sweden
  - Massachusetts Institute of Technology, USA
  - Microsoft Research, USA
  - Nara Institute of Science and Technology, Japan
  - Naval Postgraduate School, USA
  - North Carolina State University, USA
  - Northrop Grumman, USA
  - Norwegian University of Science and Technology, Norway
  - NTT Data Corporation, Japan
  - Osaka University, Japan
  - Queens University, Belfast, UK
  - R&D Ware Oy, Finland
  - Robert BOSCH GmbH, Germany
  - Simula, Norway
  - SINTEF, Norway
  - Technische Universität München, Germany
  - Universidad Politécnica de Madrid, Spain
  - Universidad Politécnica de Valencia, Spain
  - Università degli Studi dell'Insubria, Italy
  - Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy
  - University of Alabama, USA
  - University of Alberta, Canada
  - University of Auckland, New Zealand
  - University of Bari, Italy
  - University of Calgary, Canada
  - University of Castilla-La Mancha, Spain
  - University of Hawaii, USA

- University of Helsinki, Finland
- University of Kaiserslautern, Germany
- University of Maryland-Baltimore County, USA
- University of Maryland-College Park, USA
- University of New South Wales, Australia
- University of Oslo, Norway
- University of Oulu, Finland
- University of Sheffield, UK
- University of Southern California, USA
- University of Stuttgart, Germany
- University of Technology Sydney, Australia
- University Politecnico di Torino, Italy
- University of Uruguay (ORT), Uruguay
- USC's Information Sciences Institute, USA
- Vienna University of Technology, Austria
- VTT Electronics, Finland

#### VISITORS HOSTED

Mr. Yusaku Nakata - Executive Director, Information-technology Promotion Agency; Mr. Joji Tateishi - Senior Vice President, Software Engineering Center, Information-technology Promotion Agency; Mr. Katsutoshi Shinatni - Chief Advisor, Software Engineering Center, Information-technology Promotion Agency; Mr. Yasuhiro Kikushima - Deputy Chief Information Officer at National Personnel Authority; Research Fellow at Software Engineering Center, Information-technology Promotion Agency; Mr. Norifumi Nomura - General Manager at Consulting Department, Solutions Business Promotion Division, ITOCHU Techno-Solutions Corporation; Mr. Hisayoshi Adachi - Senior Manager, Corporate SEPG, Denso Corporation, Tokyo, Japan, January 26, 2011

Prof. Dr. Elisa Yumi Nakagawa, Professor, Dept. of Computer Systems, USP - University of São Paulo, Sao Carlos, Brazil, February 1, 2011 - January 31, 2012

Matthew Crissler, Clemson University, Clemson, SC, USA May - July 31, 2011

Dr. Ihor Khuz, NICTA, Sydney, Australia, May 2 - July 1, 2011

Dr. Olawande Daramola, Post-Doctoral Researcher, NTNU, Trondheim, Norway, June 26 - July 2, 2011

Manny Weber, Bachelor student, ETH, Zurich, Switzerland, June 27 - July 10, 2011

Dr. Kosaku Kimura, Software Innovation Laboratory, Fujitsu, Kawasaki, Japan, September 5 - 16, 2011

Daniel Cardoso de Moraes, Bachelor student, Dept. of Electrical Engineering, Universidad Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brazil, September 17, 2011 - February 28, 2012

Felipe de Farias Viana, Bachelor student, Dept. of Mechanical Engineering, Universidad Federal da Paraíba, João Pessoa, Brazil, September 17, 2011 - February 28, 2012

Liher Granado Lopez de Letona, Master student, MGEP (Mondragon Goi Eskola Politekniko), Mondragon, Spain, October 1, 2011 - June 30, 2012

Dr. Victor Pankratius, Head of Multicore Software Engineering investigator group, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany, October 12, 2011

# PROFESSIONAL CONTRIBUTIONS

## LECTURING ASSIGNMENTS

### Becker, M.:

Lecture  
Product Line Engineering,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

### Bomarius, F.:

Lecture  
PDA, Mechatronics, University  
of Applied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2011/2012

Lecture  
RA, Mechatronics, University  
of Applied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2011/2012

Lecture  
OOSE, Mechatronics, University  
of Applied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2011/2012

Lecture  
SEES, Mechatronics, University  
of Applied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2011/2012

### Dörr, J.:

Lecture  
Requirements Engineering,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Lecture  
Software Entwicklung 2,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Summer 2011

### Heidrich, J.:

Lecture  
Process Modeling, Computer  
Science Department, University  
of Kaiserslautern  
Summer 2011

Lecture  
Software Project and Process  
Management; Computer Science  
Department, University  
of Kaiserslautern  
Summer 2011

### Goepfert, B.:

Lecture  
Organization of Internal  
Information Centers, Faculty  
III Media, Information and  
Design, University of Applied  
Sciences and Arts of Hannover  
Winter 2011/2012

### Hussain, T.:

Lecture  
Steuerungstechnik (Logic  
Control), Electrical and Com-  
puter Engineering Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011

### Kuhn, T.:

Lecture  
Operating Systems, Com-  
puter Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Summer 2011

### Knodel, J.:

Lecture  
Software Maintenance and  
Evolution, Computer Science  
Department, University of  
Applied Sciences Mannheim  
Summer 2011

Lecture  
Framework-based GUI Devel-  
opment, Computer Sciences  
/ Microsystems Technology  
Department, University of Ap-  
plied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2011/2012

Lecture  
Software Architecture, Com-  
puter Science Department,  
University of Applied Sciences  
Mannheim  
Summer 2012

### Liggesmeyer, P.:

Lecture  
Sicherheit und Zuverlässigkeit  
eingebetteter Systeme,  
Computer Science Depart-  
ment, University of Kaisers-  
lautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Lecture  
Qualitätsmanagement von  
Software und Systemen,  
Computer Science Depart-  
ment, University of Kaisers-  
lautern  
Winter 2011/2012

Lecture  
Software-Qualitätssicherung,  
Computer Science Depart-  
ment, University of Kaisers-  
lautern  
Winter 2010/2011

### Maier, A.:

Single Lecture  
Software Ergonomie und Us-  
ability - Barrierefreiheit,  
Computer Science Depart-  
ment, University of Applied  
Sciences Mannheim  
Jan 18, 2011

### Putz, W.:

Lecture  
XML-Sprachfamilie, Com-  
puter Science Department,  
Hochschule Darmstadt  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

### Rombach, D.:

Lecture  
Grundlagen des Software En-  
gineering (in English), Com-  
puter Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Bachelor Project  
Grundlagen des Software  
Engineering (in English), with  
Prof. Liggesmeyer & Prof.  
Poetzsch-Heffter, Computer  
Science Department, Univer-  
sity of Kaiserslautern  
Summer 2011

Lecture  
Software Project and Process  
Management; Computer Sci-  
ence Department, University  
of Kaiserslautern  
Summer 2011

Lecture  
Empirical Model Building and  
Methods, Computer Science  
Department, University of  
Kaiserslautern  
Summer 2011

Lecture  
Requirements Engineering,  
Computer Science Depart-  
ment, University of Kaisers-  
lautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Lecture  
Product Line Engineering,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Lecture  
Process Modeling, Computer  
Science Department, University  
of Kaiserslautern  
Summer 2011

Master Project  
Software Engineering: Software  
Evolution, Computer  
Science Department, University  
of Kaiserslautern  
Winter 2010/2010  
Winter 2011/2012

Master Project  
Software Engineering: Team-  
based Software Development,  
Computer Science Department,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

**Rudolph, M.:**  
Single Lecture  
Public Key Infrastructure,  
Computer Science Department,  
University of Applied Sciences  
Mannheim  
Dec 7, 2011

**Simon, K.:**  
Lecture  
Entwicklung angriffssicherer  
Software, Computer Sciences  
/ Microsystems Technology  
Department, University of  
Applied Sciences Kaiserslautern/  
Zweibrücken  
Summer 2011

**Weitzel, B.:**  
Lecture  
Frameworkbasierte GUI-Entwick-  
lung, Computer Sciences  
/ Microsystems Technology  
Department, University of  
Applied Sciences Kaiserslautern/  
Zweibrücken  
Winter 2011/2012

**Wessner, M.:**  
Lecture  
Ambient Intelligent Systems,  
Media Department, University  
of Applied Sciences Darmstadt  
Winter 2010/2011  
Winter 2011/2012

Lecture  
Quality Management  
Media Department, University  
of Applied Sciences Darmstadt  
Summer 2011

## EDITORIAL BOARDS

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

**Dörr, J.:**  
Journal Reviewer, Business &  
Information Systems Engineering,  
since 2010

Journal Reviewer, The Computer  
Journal, since 2011

Journal Reviewer, Requirements  
Engineering Journal,  
since 2011

**Liggesmeyer, P.:**  
Editor, it – information technology,  
Oldenbourg-Verlag,  
München, since 2003

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

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

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

**Luiz, T.:**  
Coordinating Editor, Medizinische  
Gefahrenabwehr,  
since 2009

**Münch J.:**  
Co-Guest Editor, Software  
Process Improvement and  
Practice Journal, John Wiley  
and Sons, since 2006

Member, Editorial Board,  
e-Informatica, since 2006

**Rombach, D.:**  
Associate Editor, IEEE Transactions  
on Software Engineering,  
since 2003

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, since 1993

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

Member, Editorial Board,  
International Journal of  
Software and Informatics,  
Institute of Software, Chinese  
Academy of Sciences, Beijing,  
since 2007

**Wessner, M.:**

Member, Editorial Board, Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Association for the Advancement of Computing in Education, Chesapeake, USA, since 2005

Member, Editorial Board, International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning since 2008

Member, Editorial Review Board, Journal of Interactive Learning Research, since 2009

**COMMITTEE ACTIVITIES****Becker, M.:**

Member, Program Committee, SPLC Doctoral Symposium, 15th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Munich, Germany, August 21-26, 2011

Member, Program Committee, 2nd International Workshop on Formal Methods in Software Product Line Engineering FMSPLE 2011, 15th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Munich, Germany, August 21-26, 2011

**Carbon, R.:**

Member, Program Committee, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Dörr, J.:**

Member, Advisory Committee, 2nd International Workshop on Replication in Empirical Software Engineering Research (RESER), Empirical Software Engineering International Week (ESEIW 2011), Banff, Canada, September 21, 2011

Chair, Empirical Studies Track, 17th Intl. Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ), Essen, Germany, March 28, 2011

Organizer, GI Fachgruppentreffen Requirements Engineering, Hamburg, Germany, November 24 - 25, 2011

Member, Program Committee, 17th Intl. Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2011), Essen Germany, March 28 - 30, 2011

Member, Program Committee, Workshop on Empirical Research in Requirements Engineering: Challenges and Solutions (EPICAL), 17th Intl. Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2011), Essen, Germany, March 31, 2011

Member, Program Committee, Industry Track, 19th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE 2011), Trento, Italy, August 19 - September 2, 2011

Member, Program Committee, International Workshop on Empirical Requirements Engineering (Empire), 19th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE 2011), Trento, Italy, August 30, 2011

**Eisenbarth, M.:**

Member, Program Committee, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Elberzhager, F.:**

Member, Program Committee, 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA 2011), Oulu, Finland, August 30 - September 2, 2011

**Gross, A.:**

Member, Program Committee, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Hess, S.:**

Chair/Organizer, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Jedlitschka, A.:**

Session Chair, 5th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2011), Banff, Canada, September 19-23, 2011

Organizer, 9th International Advanced School of Empirical Software Engineering (IASESE 2011), Banff, Canada, September 21, 2011

Session Chair, 19th Annual Meeting of the International Software Engineering Research Network (ISERN 2011), Banff, Canada, September 19-20, 2011

Member, Steering Committee, 12th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement (PROFES 2011), Torre Canne, Italy, June 20-22, 2011

Member, Program Committee, 6th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2012), Lund, Sweden, September, 20-21, 2012

Program Co-Chair, 13th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement (PROFES 2012) Madrid, Spain, June 13-15, 2012

**Kläs, M.:**

Session Chair, Kontinuierliche Software-Entwicklung, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17-18, 2011

**Knodel, J.:**

Doctoral Symposium Chair, 15th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2011), Oldenburg, Germany, March 1-4, 2011

Workshop Co-Chair, 18th Working Conference on Reverse Engineering (WCRE 2011), Limerick, Ireland, October 17-20, 2011

Tutorial Chair, 16th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2012), Szeged, Hungary, March 27-30, 2012

Member, Program Committee, 16th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2012), Szeged, Hungary, March 27-30, 2012

Member, Program Committee, Tool Demo Track, 16th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2011), Szeged, Hungary, March 27-30, 2012

**Kuhn, T.**

Member, Program Committee, SDL Forum 2011, Toulouse, France, July 5-7, 2011

**Liggismeyer, P.**

Member, Program Committee, Software Engineering 2011 (SE 2011), Karlsruhe, Germany, February 21-26, 2011

Member, Program Committee, Third Workshop on Leveraging Empirical Research for Software Business Success (EPIC 2011), 2nd International Conference on Software Business (ICSOB 2011), Brussels, Belgium, June 8-10, 2011

Member, Program Committee, 3rd International Workshop on Model-Based Verification and Validation (MVV 2011), Fifth International Conference on Secure Software Integration and Reliability Improvement (SSIRI 2011), Jeju Island, Korea, June 27-29, 2011

Member, Program Committee, 6th International Conference on Software Process and Product Measurement (Mensura 2011), Nara, Japan, November 3-4, 2011

Member, Program Committee, CVT Symposium 2012, Kaiserslautern, Germany, March 13-15, 2012

Member, Program Committee, The IEEE Signature Conference on Computer Software & Applications (COMPSAC 2012), Izmir, Turkey, July 16-20, 2012

Member, Program Committee, 31st International Conference on Computer Safety, Reliability and Security (SAFECOMP 2012), Magdeburg, Germany, September 25, 2012

**Maier, A.:**

Member, Program Committee, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Münch, J.**

Co-Organizer, 4. Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung (SQMB '11), Software Engineering 2011 (SE 2011), Karlsruhe, Germany, February 21-26, 2011

Member, Program Committee, International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), Honolulu, Hawaii, USA, May 21-22, 2011

Member, Program Committee, 12th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement (PROFES 2011), Torre Canne, Italy, June 20-22, 2011

Member, Program Committee, Software Process and Product Improvement (SPPI), 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA 2011), Oulu, Finland, August 30 - September 2, 2011

Member, Program Committee, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17-18, 2011

Co-Organizer, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17-18, 2011

**Rombach, D.:**

Coordinator, German-Hungarian Cooperation, TU Kaiserslautern, since 2004

Chair, Steering Committee, ISERN Workshop Series

Chair, IEEE Committee on Harlan Mills Award (since 2009)

Chair, IEEE/SEI Committee on Software Process Achievement Award (since 2009)

Coordinator, International Software Engineering Network (ISERN), since 1996

**Schwarz, R.:**

Member, Program Committee, The 5th International Conference on Information Security and Assurance (ISA 2011), Brno, Czech Republic, August 15-17, 2011

Member, Program Committee, The 2nd International Conference on Security-enriched Urban Computing and Smart Grids (SUComS 2011), Hualien, Taiwan, September 21-23, 2011

Member, Program Committee, 2011 International Conference on Security Technology (SecTech 2011), Jeju Island, Korea, December 8-10, 2011

**Trapp, Marcus:**

Organizer, Workshop on Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car, 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI'11), Salzburg, Austria, November 30 - December 2, 2011

**Villela, K.:**

Member, Program Committee, Workshop Produktlinien im Kontext: Technologie, Prozesse, Business und Organisation (PIK 2011), Software Engineering 2011 (SE 2011), Karlsruhe, Germany, February 22, 2011

Member, Program Committee, 10th Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS 2011), Curitiba, Brazil, June 6-10, 2011

Co-Organizer, 15th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Munich, Germany, August 21-26, 2011

Co-Organizer, 1st Workshop on Services, Clouds, and Alternative Design Strategies for Variant-Rich Software Systems (SCARVES 2011), 15th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Munich, Germany, August 22, 2011

Co-Organizer, 2nd International Workshop on Formal Methods and Analysis in Software Product Line Engineering, (FMSPLE 2011), 15th International Software Product Line Conference (SPLC 2011), Munich, Germany, August 26, 2011

Member, Program Committee, 25th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2011), São Paulo Brazil, September 26-30, 2011

**Wessner, M.:**

Member, Program Committee, 9th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL2011), Hong Kong, China, July 4-8, 2011

Member, Program Committee, e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2011), Dresden, Germany, September 5-8, 2011

Member, Program Committee, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education (E-Learn 2011), Honolulu/Hawaii, USA, October 17-21, 2011

Member, Program Committee, 4th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2012), Porto, Portugal, April 16-18, 2012

Member, Program Committee, IADIS International Conference e-Learning 2012, Lisbon, Portugal, July 17-20, 2012

Member, Program Committee, e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2012), Hagen, Germany, September 24-26, 2012

Member, Program Committee, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education (E-Learn 2012), Montréal, Canada October 9-12, 2012

## SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ADVISORY BOARDS

### Dörr, J.:

Spokesperson (& Member), Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Fachgruppe Requirements Engineering, Germany, since 2010

Member, Steering Committee, International Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ), since 2011

### Eschbach, R.:

Member, VDI-Fachausschuss "Qualitätssicherung für Software in der Medizintechnik", since 2008

Member, VDI/VDE GMA Fachausschuss 1.50 Methoden der Steuerungstechnik, since 2008

### Göpfert, B.:

Member, STAR-Anwenderbeirat, Munich, Germany, since October 2007

### John, I.:

Member, Steering Committee, SPLC Software Product Line Conference, since 2010

### Kerkow, D.:

Member, VDI-Fachausschuss "Qualitätssicherung für Software in der Medizintechnik", Dusseldorf, Germany, since 2008

Member, Forum MedTech Pharma e.V.; Geschäftsstelle Bayern innovativ GmbH, Nuremberg, Germany, since 2008

Guest member, Normierungsgremium DKE, (VDE, DIN) UK 811.4, Frankfurt, Germany, since 2008

### Klaus, A.:

Member, VDI-Fachausschuss "Qualitätssicherung für Software in der Medizintechnik", since 2009

### Liggemeyer, P.:

Vice-President, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn, Germany, since 2012

Member, Steering Committee, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Germany, since 1999

Chair, Special Interest Group "Softwaretechnik", Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Germany, since 1999

Spokesperson (& Member), Fraunhofer-Allianz Embedded Systems, Germany, since 2010

### Münch, J.:

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

### Rombach, D.:

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. Wipprecht-Stiftung, Germany, since 1999

Member, Advisory & Expert Group for the Minister President of Rhineland-Palatinate, Germany, since 2002

Chair, Board, SEI Process Achievement Award, USA, since 2009

Chair, Committee, IEEE Harlan D. Mills Award, USA, since 2009

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

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

Member, Advisory Board, Business and Innovation Center (BIC), Kaiserslautern, Germany, since 2007

Member, Advisory Board, An-Institut fortis, Munich, Germany, since 2009

### Schwarz, R.:

Founding Member, Committee, International Secure Software Engineering Council (ISSECO), Potsdam, Germany, since 2008

### Wessner, M.:

Member, Steering Board, Special Interest Group "E-Learning", Gesellschaft für Informatik (GI), since 2002

## PARTICIPATION IN DELEGATIONS

### Rombach, D.:

Member, City of Kaiserslautern Business Delegation, Lord Mayor Dr. Klaus Weichel, Thiruvananthapuram/Kerala/Kochi, India, January 16-19, 2011

### Liggemeyer, P.:

Member, Civic Leader Tour Washington DC, several Air Force Bases, USA, May 9-13, 2011

**MEMBERSHIPS IN INDUSTRIAL ADVISORY BOARDS**

**Münch, J.:**  
Member, Advisory Board, SASQIA / OrgaTech GmbH, Lünen, Germany, since 2006

Member, Advisory Board, ACCEL 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

Chairman of the Board., 1. FC Kaiserslautern (Professional Soccer Club), Kaiserslautern, Germany, since 2008

**MEMBERSHIPS IN PROFESSIONAL ASSOCIATIONS**

**AAL-Allianz**

**Access SOS Emergency**

**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.

**CAST e.V.** – Competence Center for Applied Security Technology

**CVC** – Commercial Vehicle Cluster

**DASMA** – German Software Metrics and Effort Estimation Association

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

**DIN** – Deutsches Institut für Normung

**Förderverein Informatik TU KL/FIT**

**Fraunhofer Academy**

**Freundeskreis TU KL**

**gc-UPA** – German Chapter of the Usability Professionals' Association

**GDM** – Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

**GFal** – Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V.

**GFFT** – Gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransfers e.V.

**GI** – Gesellschaft für Informatik

**idw** – Informationsdienst Wissenschaft

**IEEE** – Institute of Electrical and Electronic Engineers

**IMA** – Institute of Mathematics and its Application

**ISQI (Weit e.V.)**

**ISSECO** – International Secure Software Engineering Council

**IuK** – Fraunhofer Information and Communication Group

**LAP** – Liberty Alliance Project

**MedTech Pharma**

**OMG** – Object Management Group

**Open BC** – Open Business Club

**SafeTRANS** – Safety in Transportation Systems

**Science Alliance Kaiserslautern**

**Softwareforen Leipzig GmbH**

**STI** – Software Technologie Initiative e.V.

**Tekom** – Fachverband für technische Kommunikation und Dokumentation

**VDR** – Verband Deutsches Reisemanagement e.V.

**XING AG**

**KEYNOTES**

**Liggesmeyer, P.:**  
"Current Trends in Embedded Software Engineering", Workshop on Model Integrated Mechatronics, Saarland University, Saarbrücken, Germany, January 27, 2011

"Anspruch & Machbarkeit bei der Entwicklung hochkritischer Softwaresysteme – Und was man daraus für den „Normalfall“ lernen kann", IQ Roadshow: "Wenn Sie sich Fehler nicht leisten können!", Logica GmbH, Munich, Germany, February 22, 2011

"Green by IT" oder "Green by ES"?, Green IT Forum 2011, Green IT, Berlin, Germany, February 23, 2011

"Software: Basis für Erzeugnisse, Produkte und Lösungen im 21. Jahrhundert", Workshop „Embedded Systems und Systems Engineering“, ThyssenKrupp, Essen, Germany, March 15, 2011

"Softwareprüfung in Theorie und Praxis - Standards, Methoden, Techniken und deren Umsetzung", QualityConf 2011 - Test with the Best, Deutsche Informatik Akademie, Munich, Germany, March 30, 2011

"Testen heute und in der Zukunft", Konferenz Softwarequalitäts- und Testmanagement, Volkswagen AG, Wolfsburg, Germany, April 4, 2011

“Sicherheitsanalysen und Zertifizierung Eingebetteter Systeme”, Embedded Konferenz 2011, Wind River GmbH Stuttgart, Germany, May 24, 2011

“Current Trends in Embedded Software Engineering”, International Conference on Frontiers of Computer Science (ICFoCS-2011), Atria Institute of Technology in association with International Institute of Information Technology - IIIT Bangalore, Bangalore, India, August 8, 2011

“Intelligenter und sicherer durch den Alltag: Die große Stärke der kleinen Rechner”, SUCCESS - Vorsprung durch Innovation, Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz, (ISB) GmbH, Mainz, Germany, August 15, 2011

**Rombach, D.:**

“Software Engineering for Embedded Systems”, Colloquium at IIITM-K (Indian Institute of Information Technology & Management Kerala, Trivandrum, Kerala, India, January 17, 2011

“Digital veredelt – Innovated in Gemany: Der Maschinenbau des 21. Jahrhunderts entsteht im Software-Cluster”, Opening Panel, CeBIT, Hanover, Germany, March 1, 2011

“Innovationen durch verlässliche Software”, Net Economy, 3. Trendkongress, Keynote, Karlsruhe, Germany, April 8, 2011

“Towards a Science of Software Engineering: Empirical Models Capturing Cognitive SE Laws”, Invited Presentation, Microsoft Research Software Summit, Paris, France, April 14, 2011

“Empirical Software Engineering Models: Can they become the Equivalent of Physical Laws in Traditional Engineering?”, Keynote Presentation, Symposium in Honor of Barry Boehm, ISCAS, Beijing, China, April 27, 2011

“Towards a Science of Software Engineering: Empirical Models capturing Cognitive SE Laws”, Brazilian Software Engineering Conference SBES 2011, São Paulo, Brazil, September 28, 2011

“Theory and Practice”, Panel, Brazilian Software Engineering Conference SBES 2011, São Paulo, Brazil, September 28, 2011

“Wissenschaft als Impuls für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung am Standort Kaiserslautern” (in German); Lecture Series, Rhineland-Palatinate Bank, Kaiserslautern, Germany, October 20, 2011

“Wissenschaft als Impuls für Lernen fürs Leben - Wie lassen sich Schulleistungen in MINT-Fächern effektiv fördern?”, 20. Landeseltern- tag, IGS Enkenbach-Alsenborn, Germany, November 5, 2011

**PRESENTATIONS**

**Adam, S.:**

“Service Oriented Architectures? Service Oriented Requirements Engineering!”, Presentation, REConf 2011, Munich, Germany, March 14, 2011

“Wenn Förster Software bauen – Anforderungsmanagement für das Bayerische Wald-Informationssystem”, Presentation, REConf 2011 Munich, Germany, March 16, 2011

“Is It Beneficial to Match Reusable Services Earlier?”, Conference Paper Presentation, 17th International Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2011), Essen, Germany, March 30, 2011

“Relevant Requirements in Product Line Application Engineering - A Foundation to Focus Elicitation”, Workshop Presentation, REEW 2011, Paluno Institute, Essen, Germany, March 31, 2011

“Requirements Engineering für das Bayerische Waldinformationssystem”, Presentation, Beamtentag “Neue Verwaltung”, Messe Leipzig, Leipzig, Germany, May 10, 2011

“Adressing Requirements Engineering Challenges in the Context of Emergent Systems”, Workshop Presentation, RES '4, Trento, Italy, August 30, 2011

“BPMN vs. EPK vs. User Cases”, Presentation, BPMN Anwendertag 2011, Hasso-Plattner-Institute HPI, Potsdam, Germany, September 29, 2011

“Produktlinien-bewusste Anforderungserhebung durch maßgeschneiderte Erhebungsprozesse”, Presentation, GI Fachgruppentreffen RE 2011, Blohm & Voss, Hamburg, Germany, November 25, 2011

**Armbrust, O.:**

“The Right Process For Each Context: Objective Evidence Needed”, Conference Paper Presentation, International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), Honolulu, Hawaii, USA, May 22, 2011

“The Right Process For Each Context: Objective Evidence Needed”, Panel Discussion, International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), Honolulu, Hawaii, USA, May 22, 2011

**Becker, M.:**

“Verlässliche Vertikale Integration”, Invited presentation, Bitkom AK SOA/ES Workshop, Bitkom AK SOA/ES, Munich, Germany, April 14, 2011

“Systemeigenschaften dank Architektur fest im Griff”, Conference Presentation, Embedded Software Engineering Kongress, MicroConsult Microelectronics Consulting & Training GmbH, Sindelfingen, Germany, December 8, 2011

**Carbon, R.**

“Business goes Mobile - Herausforderungen und Lösungen für mobile Geschäftsanwendungen“, Presentation, Seminar, University of Applied Sciences Kaiserslautern/Zweibrücken, Zweibrücken, Germany, May 25, 2011

“Mobile Business Applications must be thoroughly engineered“, Workshop Presentation, Workshop on Mobile Software Engineering, Mobicase 2011, Santa Monica, USA, October 27, 2011

**Dörr, J.:**

“A different „Perspective“ on Natural Language Requirements“, Invited Conference Presentation, 17th International Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2011), Essen Germany, March 29, 2011

“Some Thoughts on Empiricism in Requirements Engineering“, Invited Talk (Panel Discussion), Workshop on Empirical Research in Requirements Engineering: Challenges and Solutions, REFSQ 2011, Essen, Germany, March 31, 2011

**Duszynski, S.:**

Workshop Presentation, 16th CREST Open Workshop on Provenance and Product Lines, UCL, Department of Computer Science, London, UK, November 28, 2011

**Elberzhager, F.:**

“Optimizing Cost and Quality by Integrating Inspection and Test Processes“, Conference Paper Presentation, International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), Honolulu, Hawaii, USA, May 22, 2011

“The Relevance of Assumptions and Context Factors for the Integration of Inspections and Testing“, Conference Paper Presentation, 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA 2011), Oulu, Finland, September 2, 2011

“Using Early Quality Assurance Metrics to Focus Testing Activities“, Conference Paper Presentation, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17, 2011

**Göpfert, B.:**

“Marktrecherche in der Praxis am Beispiel des Fraunhofer IESE“, Presentation at Seminar, Seminar Marktrecherche Fraunhofer Marketing Netzwerk, Berlin, Germany, January 17, 2011

**Gross, A.:**

“UX meetis RE – Hohe User Experience durch bedarfsgerechte Anforderungsspezifikation“, Tutorial, German UPA 2011, FB Mensch-Computer-Interaktion der GI and German UPA, Chemnitz, Germany, September 11-14, 2011

“Anforderungen an die Anforderungsspezifikation aus Sicht von Architekten und Usability Experten“, GI Fachgruppentreffen RE 2011, GI Fachgruppe Requirements Engineering; Blohm + Voss Naval, Hamburg, Germany, November 24-25, 2011

**Hess, S.:**

“Differentiating Between Successful and Less Successful Products by Using MAInEEAC – A Model for Interaction Characterization“, Conference Paper Presentation, HCI International 2011, Orlando USA, July 14, 2011

“We Need Non-Formal Methods Based on Formal Models in Interaction Design“, Workshop Presentation, European Conference on Cognitive Ergonomics (ECCE 2011), Rostock, Germany, August 23, 2011

“Measuring the Impact of iPad Usage Concerning Perceived Work Efficiency in Business Environments“, Workshop Presentation, 13th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI 2011), Stockholm, Schweden, August 30, 2011

“Integrating Mobile Devices into the Car User Experience“, Workshop Presentation, 13th IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction (Interact 2011), Lisbon, Portugal, September 9, 2011

“Aus die Maus – Design für natürliche Interaktion“, Tutorial, German UPA Usability Professionals 2011, Chemnitz, Germany, September 11, 2011

“Mobile und Cloud – eine vielversprechende Kombination?“, Presentation, STI Jahrestagung, Kaiserslautern, Germany, October 26, 2011

**Jung, J.:**

“A Preliminary Survey on Subjective Measurements and Personal Insights into Factors of Perceived Future Project Success“, Short Paper Presentation, 5th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2011), Banff, Canada, September 23, 2011

**Keuler, T.:**

“SysML-basierte Anforderungsmodellierung: Model-checking als Black-box“, Conference Presentation, Embedded Software Engineering Kongress, Elektronik Praxis & Micro Consult, Sindelfingen, Germany, December 7, 2011

**Klås, Mi.:**

“HyDEEP - Integration von Expertenwissen und Fehlerdaten zur Einschätzung von Restfehlerrisiken“, Invited Talk, BITKOM, Frankfurt, Germany, July 7, 2011

“Adapting Software Quality Models: Practical Challenges, Approach, and First Empirical Results“, Conference Paper

Presentation, 37th EUROMI-CRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA 2011), Oulu, Finland, August 31, 2011

“Handling Estimation Uncertainty with Bootstrapping: Empirical Evaluation in the Context of Hybrid Prediction Methods”, Conference Paper Presentation, 5th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2011), Banff, Canada, September 23, 2011

“Defect Flow Modeling – Fehlermanagement und Verbesserung in der Praxis”, Tutorial, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17, 2011

“Qualitätsbewertung mit dem Quamoco Modell”, Invited Talk, Expertenforum Software Qualität, Munich, Germany, December 8, 2011

**Klaus, A.:**

“Neue Besen kehren gut: angepasste Software-Inspektionen zur Verbesserung Ihrer Sicherheit”, Presentation, ignite 2011, SQS Software Quality Systems AG, Düsseldorf, Germany, May 26, 2011

“Stakeholder-orientierter Software Test für Geschäftsanwendungen”, Presentation, GI TAV, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Ausrichter: Fraunhofer FIRST, Berlin, Germany, November 18, 2011

**Knodel, J.:**

“Architecture Compliance Checking: Überprüfung architektureller Vorgaben in der Implementierung”, Invited Talk, Software Foren Leipzig, User Group Architektur, Leipzig, Germany, February 23, 2011

“Rapid Architecture Evaluation (RATE)”, Invited Tutorial, 15th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2011), Oldenburg, Germany, March 1, 2011

“Dokumentieren für die Entwicklung und nicht für die Schublade: Pragmatische Nutzung von Software Architekturen”, Invited Talk, Software Foren Leipzig, User Group Architektur, Leipzig, Germany, May 30, 2011

“Raus aus dem Elfenbeinturm. Die Rolle der Architektur im Software Engineering”, Invited Talk, Software Foren Leipzig, User Group Architektur, Leipzig, Germany, November 24, 2011

**Kowalczyk, M.:**

“Requirements for Process Management Support: Experience from the Japanese Aerospace Industry”, Conference Paper Presentation, International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), Honolulu, Hawaii, USA, May 21, 2011

“A Deployment Process for Strategic Measurement Systems”, Conference Paper Presentation, Software Measurement European Forum 2011 (SMEF 2011), Rome, Italy, June 11, 2011

“Aligning Software Processes with Organizational Purpose”, Conference Paper Presentation, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 17, 2011

**Kuhn, T.:**

“Domain Specific Languages”, Invited Presentation, BICC.NET annual workshop, BICC.NET, Munich, Germany, April 8, 2011

“Trends in Software Architecture”, Invited Presentation, Bombardier Workshop, Bombardier, Luzern, Switzerland, September 20, 2011

“LP Optimization approach”, Invited Presentation, Airbus Research Workshop, Airbus, Hamburg, Germany, December 14, 2011

**Lampasona, C.:**

“Supporting the Adaptation of Software Quality Models – An Empirical Investigation” Workshop Presentation, 4. Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung (SQMB '11), Software Engineering 2011 (SE 2011), Karlsruhe, Germany, February 21, 2011

**Luiz, T.:**

“How to optimize hospital admission in acute stroke”, Workshop Presentation, Internationalization of the Health Industry – Dubai Health, Dubai Health Authority, Dubai, United Arab Emirates, January 25, 2011

“Emergency medicine: a logistic challenge”, Invited Lecture, 5th Rhine-Main Future Congress, Zentrum für Forschungskoordination und Bildung, Offenbach, Germany, February 24, 2011

“The rescue chain in the era of information technology”, Invited Lecture, 5th Rhine-Main Future Congress, Zentrum für Forschungskoordination und Bildung, Offenbach, Germany, February 24, 2011

“Safety at mass events: Preparedness and realisation ifrom the view of an emergency physician”, Invited Lecture, Symposium “How to manage mass disasters and mass events”, University Hospital of Frankfurt, Frankfurt, Germany, April 7, 2011

“Emergency medicine: History, status quo and future” Invited Lecture, 40th anniversary, Dept. of Anesthesiology, Diakonie Hospital Mannheim Speyer, Speyer, Germany, May 13, 2011

“Triage in mass casualties”, Workshop Presentation, Workshop National Disaster Preparedness, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bad-Neuenahr-Ahrweiler, Germany, May 30, 2011

“How to Minimize Delays in Prehospital Treatment of Acute Stroke”, Workshop Presentation, Internationalization of the Health Industry – State of Rhineland-Palatinate, Rhineland-Palatinate Ministry of Economic Affairs, Climate Protection, Energy and State Regional Planning, Mainz, Germany, June 8, 2011

Invited Presentation, Sitzung des Krankenhausplanungsausschusses Rheinland-Pfalz, Ministerium für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demographie, Mainz, Germany, November 29, 2011

Poster Presentation, 11. Kongress der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin DIVI, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin, Leipzig, Germany, December 1, 2011

**Naab, M.:**  
“Enhancing Architecture Design Methods for Improved Flexibility in Long-Living Information Systems”, Conference Paper Presentation, 5th European Conference on Software Architecture (ECSA 2011), Essen, Germany, September 15, 2011

**Riegel N.:**  
“Prioritizing business process chains for IT optimization”, Workshop Presentation, Requirements Prioritization for customer oriented Software Development (RePriCo 2011), 17th International Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2011), Essen, Germany, March 31, 2011

**Rombach, D.:**  
“Der Mittelstand als innovativer Motor der Wirtschaft”, 28. Unternehmerstammtisch, Eisenberg, Germany, March 23, 2011

“Zukunft der Technik – Technik der Zukunft”, Jahrestagung Landesarbeitsgemeinschaft SchuleWirtschaft, Kaiserslautern, Germany, March 31, 2011

“Worksite Automation Competence @ Kaiserslautern”, Dinner Talk, John Deere Worksite Automation Conference, Kaiserslautern, Germany, April 7, 2011

“Anforderungen an Studenten aus dem Blickwinkel der Informatik (Hochschule, Forschung & Praxis)”, 102. MNU-Kongress, Mainz, Germany, April 8, 2011

“Lernen fürs Leben - Wie lassen sich Schulleistungen in MINT-Fächern effektiv fördern?”, 20. Landeseltern- tag, IGS Enkenbach-Alsenborn, Germany, November 5, 2011

**Rudolph, M.:**  
“Security Evaluation of Service-oriented Systems with an Extensible Knowledge Base”, Workshop Presentation, Fifth International Workshop on Secure Software Engineering (SecSE 2011), The Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security (ARES2011), Vienna, Austria, August 23, 2011

**Schäfer, C.:**  
“A Pattern-based Approach to DSL Development” Workshop Presentation, DSM Workshop, Domain-Specific Modeling (DSM Forum), Portland, USA, 23.10.2011

“IMA modeling approach”, Invited Presentation, Airbus Research Workshop, Airbus, Hamburg, Germany, March 3, 2011

**Schwarz, R.:**  
“Smart Metering Security: Das BSI-Schutzprofil für künftige Zähler-Gateways”, Workshop Presentation, Treffen des Kompetenznetzwerks Smart Grids, Kaiserslautern, Germany, September 9, 2011

**Trapp, Marcus**  
“User Experience for Business Applications – UXelerate your Business”, Invited Talk, SAP Design Forum, SAP, St. Leonrot, Germany, May 27, 2011  
“Geschäftserfolg durch positive User Experience”, Invited Talk, Agilität & User Experience, Acelsis, Fraunhofer IESE, Frankfurt, Germany June 16, 2011

“Usability heißt jetzt UX, sonst ändert sich nix ... Oh doch!”, Lightnigng Talk, German Testing Day, Frankfurt, Germany, November 9, 2011

“autoMOBILE”, Invited Talk, World Usability Day, Mannheim, Germany, November 10, 2011

**Trendowicz, A.:**  
“Closing the Management Gap. Linking Software Development and Business Strategy through Measurement”, Invited Talk, 5. Arbeitstreffen der Users Group “Softwaretest und Qualitätssicherung” zum Thema: “Metriken im Kontext von Risikomanagement, Steuerungsmöglichkeiten, Testnutzen, Reporting”, Leipzig, Germany, April 4.-5, 2011

“Closing the Management Gap. Linking Software Development and Business Strategy Through Measurement”, Invited Talk, Seminar: Neue Software-Trends – Application Management – Agile Entwicklung & Testen, Conect Informunity, Vienna, Austria, September 15, 2011

**Wickenkamp, A.:**  
“Dynamic Identification, Extraction and Reuse of Software Components in Distributed Development Scenarios” Conference Paper Presentation, DASMA Metrik Kongress (METRIKON 2011), Kaiserslautern, Germany, November 18, 2011

# SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS<sup>2</sup>

## BOOKS

Busch, August; Claßen, Katrin; **Groß, Anne**; Gaden, Udo; Häring, Sabine; Heusinger, Stefan; Hildebrand, Claudia; Klein, Bernd; Klippert, Jürgen; Loss, Kay; Metzger, Nadine; Ott, Alexander; Schindler, Bernd; Scholtysek, Frank; Schöpe, Lothar; Seitz, Thomas; Sträter, Oliver; **Villela, Karina**: Qualitätskriterien im Umfeld von AAL. Produkte, Dienstleistungen, Systeme. Berlin: VDE-VERLAG, 2011 ISBN 978-3-8007-3397-2

## ARTICLES IN BOOKS

Choras, Michal; D'Antonio, Salvatore; Iannello, Giulio; **Jedlitschka, Andreas**; Kozik, Rafal; Miesenberger, Klaus; Woloszczuk, Adam: Innovative Man Machine Interfaces and Solutions to Support Totally Blind People. In: Choras, Ryszard S. (Ed.): Image Processing and Communications Challenges 3: Advances in Intelligent and Soft Computing 2011 Berlin: Springer-Verlag, 2011, 437-444 (Advances in Intelligent and Soft Computing 102)

## Lengen, Rolf van:

Deutsches Zentrum für Notfallmedizin und Informationstechnologie (DENIT) In: Lüttgen, Roderich (Hrsg.); Biese, Arno (Hrsg.): Handbuch des Rettungswesens: Erste Hilfe, Notfallrettung und Krankentransport Witten: Mendel, 2011, G, 3 p.

**Nehmer, Jürgen; Becker, Martin; Kleinberger, Thomas**; Prückner, Stephan: Elektronische Notfallüberwachung: Sensorbasierte Erfassung und Prävention von kritischen Gesundheitszuständen. In: Lindenberger, Ulman (Hrsg.); **Nehmer, Jürgen** (Hrsg.); Steinhagen-Thiessen, Elisabeth (Hrsg.); Delius, Julia A. M. (Hrsg.); Schellenbach, Michael (Hrsg.): Altern und Technik Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 2011, 73-86 (Altern in Deutschland 6)

## ARTICLES IN JOURNALS

**Adam, Sebastian; Riegel, Norman; Doerr, Joerg; Uenalan, Oezguer; Kerkow, Daniel**: From Business Processes to Software Services and Vice Versa - An Improved Transition through Service-oriented Requirements Engineering. In: Journal of Software Maintenance and Evolution Research and Practice (2011), Published Online: 29 SEP 2011, 22 p.

Ciupa, Ilinca; **Pretschner, Alexander**; Oriol, Manuel; Leitner, A.; Meyer, B.: On the Number and Nature of Faults found by Random Testing. In: Software Testing Verification & Reliability 21 (2011), 1, 3-28; First Published Online: 6 Jul 2009

**Eschbach, Robert**; Poore, Jesse H.: Guest Editorial: Special Section from 6th Workshop on Advances in Model-Based Testing (A-MOST 2010). In: Information and Software Technology 53 (2011), 11, 1250-1251

**Eschbach, Robert**: Simulink-Modelle automatisch testen. In: ELEKTRONIKPRAXIS. Embedded Software Engineering Report (2011), 3, 14-15

Gotzhein, Reinhard; **Kuhn, Thomas**: Black Burst Synchronization (BBS) - A protocol for deterministic tick and time synchronization in wireless networks. In: Computer Networks 55 (2011), 13, 3015-3031

**Jeswein, Thomas; Riegel, Norman; Rombach, H. Dieter**: Priorisierung von Prozessketten zwischen Wirtschaft und Verwaltung. In: eGovernment Review 4 (2011), 8, 12-13

**John, Isabel**: Identifikationen von Anforderungen aus Benutzerdokumentation. In: Softwaretechnik-Trends 31 (2011), 1, 18-19

**Kuhn, Thomas; Barkowski, Donald; Kalmar, Ralf**: Software-Parallelisierung für Multicore-Hardware. In: ATZ elektronik 6 (2011), 1, 66-70

Lamersdorf, Ansgar; **Münch, Jürgen**; Fernández-del Viso Torre, Alicia; Sánchez, Carlos Rebate; **Heinz, Markus; Rombach, H. Dieter**: A rule-based model for customized risk identification and evaluation of task assignment alternatives in distributed software development projects. In: Journal of Software Maintenance and Evolution Research and Practice (2011), Published Online: 23 NOV 2011, 15 p.

2) Names of CESE and Fraunhofer IESE members appear in bold.

- Luiz, Thomas; Lengen, Rolf van; Wickenkamp, Axel;** Kranz, T.; Madler, Christian: Verfügbarkeit bodengebundener Notarztstandorte in Rheinland-Pfalz: Landesweites webbasiertes Erfassungs-, Anzeige- und Auswerteinstrument.  
In: Der Anaesthetist 60 (2011), 5, 421-426, First Published Online: 23 December 2010
- Luiz, Thomas;** Madler, Christian; Kreimeier, Uwe: Notfallversorgung - eine logistische Herausforderung.  
In: Notfall und Rettungsmedizin 14 (2011), 3, 178-179
- Luiz, Thomas; Lengen, Rolf van:** Vereinheitlichung von Leitstellenstrukturen und -prozessen als Teil des Qualitätsmanagements im rheinland-pfälzischen Rettungsdienst: Teil I: Planung und technische Umsetzung.  
In: Notfall und Rettungsmedizin 14 (2011), 3, 180-186
- Luiz, Thomas;** Döriges, Volker: Logistik in der Notfallmedizin.  
In: Notfallmedizin up2date 6 (2011), 3, 201-216
- Mishra, Alok; **Münch, Jürgen;** Mishra, Deepti: Information Systems in Distributed Environments: ISDE 2010.  
In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes 36 (2011), 3, 28-30
- Nehmer, Jürgen; Luiz, Thomas;** Sibomana, Consolée: The Intelligent Bed - Ambient Monitoring of Sick and Disabled Persons through the Use of Load Sensors in Bed Legs.  
In: ERCIM NEWS (2011), 87, 26-27
- Prückner, Stephan; Martin, Sandra; **Kleinberger, Thomas;** Madler, Christian; **Luiz, Thomas:** Logistische Aspekte in der Notfallmedizin beim alten Menschen.  
In: Notfall und Rettungsmedizin 14 (2011), 3, 197-201
- Rombach, H. Dieter:** Empirical Software Engineering Models: Can They Become the Equivalent of Physical Laws in Traditional Engineering?  
In: International Journal of Software and Informatics 5 (2011), 3, 525-534
- Rombach, H. Dieter; Storf, Holger; Kleinberger, Thomas:** Situation-of-Helplessness Detection System for Senior Citizens.  
In: ERCIM NEWS (2011), 87, 32-33
- Scherer, Guido; **Luiz, Thomas:** Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prä- und Hospitalphase. Wie ist es praktisch umsetzbar?  
In: Der Anaesthetist 60 (2011), 8, 751-758
- Scherer, Guido; **Luiz, Thomas:** ZLB 2.0 in Rheinland-Pfalz: Quantensprung in der Versorgung von Notfallpatienten.  
In: Rettungsdienst. Zeitschrift für präklinische Notfallmedizin 34 (2011), 10, 20-24
- Trapp, Mario; Kuhn, Thomas; Liggesmeyer, Peter:** Modellbasierte Entwicklung eingebetteter Softwaresysteme.  
In: ELEKTRONIKPRAXIS. Embedded Software Engineering Report (2011), 1, 14-15
- Trapp, Sonja;** Ramollari, Ervin; **Heintz, Matthias;** **Weber, Sebastian;** Dranidis, Dimitris; Böstler, Jürgen: Collaborative Learning of UML and SysML.  
In: International Journal of Engineering Pedagogy 1 (2011), 2, 6-12
- Zehler, Thomas;** Steffens, Petra: Qualitätssicherung in interdisziplinären eGovernment-Projekten: Adaption bewährter Praktiken im P23R-Projekt.  
In: eGovernment Review 4 (2011), 8, 20-21

## CONTRIBUTIONS TO CONFERENCE PROCEEDINGS

**Adam, Sebastian; Uenal, Oezguer; Riegel, Norman:** Is It Beneficial to Match Reusable Services Earlier? (International Working Conference on Requirements Engineering. Foundation for Software Quality <17, 2011, Essen>) In: Berry, Daniel (Ed.); Franch, Xavier (Ed.): Requirements Engineering: Foundation for Software Quality. 17th International Working Conference, REFSQ 2011 - Proceedings Berlin: Springer-Verlag, 2011, 136-150 (Lecture Notes in Computer Science 6606)

**Adam, Sebastian:** Towards Faster Application Engineering through Better Informed Elicitation - A Research Preview. (International Working Conference on Requirements Engineering. Foundation for Software Quality <17, 2011, Essen>) In: Berenbach, Brian (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); Doerr, Joerg (Ed.); Fricker, Samuel (Ed.); Gervasi, Vincenzo (Ed.); Glinz, Martin (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Krams, Benedikt (Ed.); Madhavji, Nazim H. (Ed.); Paech, Barbara (Ed.); Schockert, Sixten (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 17th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality. Proceedings of the REFSQ 2011 Workshops REEW, EPICAL and RePriCo, the REFSQ 2011

Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), and the REFSQ 2011 Doctoral Symposium. 2011, 32-37 (ICB Research Report 44)

**Adler, Rasmus;** Domis, Dominik J.; **Höfig, Kai; Kemmann, Sören; Kuhn, Thomas;** Schwinn, Jean-Pascal; **Trapp, Mario:** Integration of Component Fault Trees into the UML. (IEEE/ACM International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems <13, 2010, Oslo>) In: Dingel, Juergen (Ed.); Solberg, Arnor (Ed.): Models in Software Engineering. Workshops and Symposia at MODELS 2010 - Reports and Revised Selected Papers Berlin: Springer-Verlag, 2011, 312-327 (Lecture Notes in Computer Science 6627)

**Antonino, Pablo; Schneider, Daniel;** Hofmann, Cristian; Nakagawa, Elisa Yumi: Evaluation of AAL Platforms According to Architecture-based Quality Attributes. (International Joint Conference on Ambient Intelligence <2, 2011, Amsterdam>) In: Keyson, David V. (Ed.); Maher, Mary Lou (Ed.); Streitz, Norbert (Ed.); Cheok, Adrian (Ed.); Augusto, Juan Carlos (Ed.); Wichert, Reiner (Ed.); Englebienne, Gwenn (Ed.); Aghajan, Hamid (Ed.); Kröse, Ben J. A. (Ed.): Ambient Intelligence. Second International Joint Conference. Aml 2011 - Proceedings Berlin: Springer-Verlag, 2011, 264-274 (Lecture Notes in Computer Science 7040)

**Armbrust, Ove; Rombach, H. Dieter:** The Right Process For Each Context: Objective Evidence Needed. (International Conference on Software and Systems Process <2011, Waikiki>) In: Raffo, David (Ed.); Pfahl, Dietmar (Ed.); Zhang, Li (Ed.); Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process - ICSSP'11 New York: ACM Press, 2011, 237-241

**Becker, Martin; Keuler, Thorsten; Knodel, Jens:** Systemeigenschaften dank Architektur fest im Griff. (Embedded Software Engineering Kongress <2011, Sindelfingen>) Tagungsband. Embedded Software Engineering Kongress 2011, 2011, 15-21

Benavides, David; Leucker, Martin; **Becker, Martin;** Rabiser, Rick; **Villela, Karina;** Wong, Peter Y. H.: Formal Methods and Analysis in Software Product Line Engineering (FMSPL 2011). International Software Product Line Conference <15, 2011, München>) In: Almeida, Eduardo Santana (Ed.); Kishi, Tomoji (Ed.); Schwanninger, Christa (Ed.); **John, Isabel** (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): 15th International Software Product Line Conference, SPLC 2011 - Proceedings Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, p. 336

**Breiner, Kai;** Meixner, Gerrit; **Rombach, H. Dieter;** Seissler, Marc; Zühlke, Detlef: Efficient Generation of Ambient Intelligent User Interfaces. (International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems <15, 2011, Kaiserslautern>) In: König, Andreas (Ed.); Dengel, Andreas (Ed.); Hinkelmann, Knut (Ed.); Kise, Koichi (Ed.); Howlett, Robert J. (Ed.); Jain, Lakhmi C. (Ed.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. 15th International Conference. KES 2011 - Proceedings, Part IV Berlin : Springer-Verlag, 2011, 136-145 (Lecture Notes in Artificial Intelligence - Subseries of Lecture Notes in Computer Science 6884)

**Duszynski, Slawomir:** A Scalable Goal-Oriented Approach to Software Variability Recovery. (International Software Product Line Conference <15, 2011, München>) Proceedings of the 15th International Software Product Line Conference, SPLC 2011 - Second Volume New York: ACM Press, 2011, 8 p.

**Duszynski, Slawomir; Knodel, Jens; Becker, Martin:** Analyzing the Source Code of Multiple Software Variants for Reuse Potential. (Working Conference on Reverse Engineering <18, 2011, Limerick>)

In: Pinzger, Martin (Ed.); Poshyanyk, Denys (Ed.); Buckley, Jim (Ed.): 18th Working Conference on Reverse Engineering. WCRE'2011 - Proceedings Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2011, 303-307

**Eisenbarth, Michael; Hess, Steffen; Maier, Andreas; Trapp, Marcus:**

Integrating Mobile Devices into the Car User Experience. (IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction <13, 2011, Lisbon>) User Experience in Cars. Workshop at Interact 2011 - Workshop Proceedings 2011, 28-31

**Elberzhager, Frank; Münch, Jürgen; Rombach, H. Dieter;** Freimut, Bernd:

Optimizing Cost and Quality by Integrating Inspection and Test Processes. (International Conference on Software and Systems Process <2011, Waikiki>)

In: Raffo, David (Ed.); Pfahl, Dietmar (Ed.); Zhang, Li (Ed.): Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process - ICSSP'11 New York: ACM Press, 2011, 3-12

**Elberzhager, Frank; Eschbach, Robert; Münch, Jürgen:**

The Relevance of Assumptions and Context Factors for the Integration of Inspections and Testing. (EUROMICRO Conference <37, 2011, Oulu>)

In: Biffel, Stefan (Ed.); Koivuluoma, Mika (Ed.); Abrahamsson, Pekka (Ed.); Oivo, Markku (Ed.): EUROMICRO 2011. Proceedings of the 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 388-391

**Groß, Anne; Hess, Steffen:**

UX meets RE. Hohe User Experience durch bedarfsgerechte Anforderungsspezifikation. In: Brau, Henning (Ed.); Lehmann, Andreas (Ed.); Petrovic, Kostanija (Ed.); Schroeder, Matthias C. (Ed.): German Usability Professionals Association e.V.: Usability Professionals 2011 2011, 24-29

**Heckemann, Karl;** Gesell, Manuel; Pfister, Thomas; **Berns, Karsten; Schneider, Klaus; Trapp, Mario:** Safe Automotive Software. (International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems <15, 2011, Kaiserslautern>)

In: König, Andreas (Ed.); Dengel, Andreas (Ed.); Hinkelmann, Knut (Ed.); Kise, Koichi (Ed.); Howlett, Robert J. (Ed.); Jain, Lakhmi C. (Ed.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. 15th International Conference. KES 2011 - Proceedings, Part IV Berlin : Springer-Verlag, 2011, 167-176 (Lecture Notes in Artificial Intelligence - Subseries of Lecture Notes in Computer Science 6884)

**Hess, Steffen; Maier, Andreas; Trapp, Marcus:** Differentiating between Successful and Less Successful Products by Using MAInEEAC - A Model for Interaction Characterization. (International Conference on Human-Computer Interaction <14, 2011, Orlando>) In: Jacko, Julie A. (Ed.): Human-Computer Interaction. 14th International Conference, HCI International 2011 - Proceedings, Part I: Design and Development Approaches Berlin: Springer-Verlag, 2011, 238-247 (Lecture Notes in Computer Science 6761)

**Hess, Steffen; Jung, Jessica:** Measuring the Impact of iPad Usage Concerning Perceived Work Efficiency in Business Environments. (Workshop on Mobile Work Efficiency <2011, Stockholm>) Mobile Work Efficiency: Enhancing Workflows with Mobile Devices : Workshop at Mobile HCI 2011 2011, 4 S.

**Hess, Steffen; Maier, Andreas; Trapp, Marcus:** We Need Non-Formal Methods Based on Formal Models in Interaction Design. (European Conference on Cognitive Ergonomics <29, 2011, Rostock>) In: Dittmar, Anke (Ed.); Forbrig, Peter (Ed.): Designing Collaborative Activities. European Conference on Cognitive Ergonomics - ECCE 2011: 29th annual conference of the European Association on Cognitive Ergonomics Rostock: Universitätsdruckerei Rostock, 2011, 287-288

**Hess, Steffen;** Meschtscherjakov, Alexander; Ronneberger, Torsten; **Trapp, Marcus:** Integrating Mobile Devices into the Car Ecosystem - Tablets and Smartphones as Vital Part of the Car. (International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications <3, 2011, Salzburg>) In: Tscheligi, Manfred (Ed.); Kranz, Matthias (Ed.); Weinberg, Garrett (Ed.); Meschtscherjakov, Alexander (Ed.); Murer, Martin (Ed.); David Wilfinger (Ed.): Universität Salzburg: Proceedings of the 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications 2011, 210-211

**John, Isabel; Silva, Adeline de Sousa:**

Evaluating Variability Instantiation Strategies for Product Lines. (Workshop on Variability Modeling of Software-Intensive Systems <5, 2010, Namur>)

In: Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the 5th Workshop on Variability Modeling of Software-Intensive Systems - VaMoS'11 New York: ACM Press, 2011, 105-113

**Jung, Christian; Rudolph, Manuel; Schwarz, Reinhard:** Security Evaluation of Service-oriented Systems with an Extensible Knowledge Base. (International Conference on Availability, Reliability and Security <6, 2011, Vienna>)

In: IEEE Computer Society: Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security. ARES 2011 - Proceedings  
Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2011, 698-703

**Jung, Jessica; Maier, Andreas; Groß, Anne;** Ruiz, Natalie; Chen, Fang; Yin, Bo: Investigating the Effect of Cognitive Load on UX: A Driving Study. (International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications <3, 2011, Salzburg>)

In: Universität Salzburg: Adjunct Proceedings of the 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications 2011, 134-137

**Kemmann, Sören; Kuhn, Thomas; Trapp, Mario:** Extensible and Automated Model-Evaluations with IN-ProVE. (International Workshop on System Analysis and Modelling <6, 2010, Oslo>)  
In: Kraemer, Frank Alexander (Ed.); Herrmann, Peter (Ed.): System Analysis and Modeling: About Models. 6th International Workshop, SAM 2010 - Revised Selected Papers  
Berlin : Springer-Verlag, 2011, 193-208 (Lecture Notes in Computer Science 6598)

**Keuler, Thorsten; Antonino, Pablo:** SysML-basierte Anforderungsmodellierung - Model-checking als "Blackbox".

(Embedded Software Engineering Kongress <2011, Sindelfingen>) Tagungsband. Embedded Software Engineering Kongress 2011  
2011, 30-33

**Kläs, Michael;** Lochmann, Klaus; Heinemann, Lars: Evaluating a Quality Model for Software Product Assessments - A Case Study. (Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung <4, 2011, München>)

In: Wagner, Stefan (Hrsg.); Broy, Manfred (Hrsg.); Deibenböck, Florian (Hrsg.); **Liggsmeyer, Peter** (Hrsg.); **Münch, Jürgen** (Hrsg.); Technische Universität München. Institut für Informatik: Tagungsband 4. Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung. SQMB' 11  
München, 2011, 14-24

**Kläs, Michael; Trendowicz, Adam;** Ishigai, Yasushi; Nakao, Haruka: Handling Estimation Uncertainty with Bootstrapping: Empirical Evaluation in the Context of Hybrid Prediction Methods. (International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement <5, 2011, Banff>)  
In: IEEE Computer Society: ESEM 2011. Proceedings of the Fifth 2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement  
Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 245-254

**Kleinberger, Thomas; Jedlitschka, Andreas; Storf, Holger; Steinbach-Nordmann, Silke; Putz, Wolfgang; Groß, Anne:**

Notfallerkennung und -prävention: Ergebnisse und Verwertung. (Deutscher AAL-Kongress mit Ausstellung <4, 2011, Berlin>)

In: Ambient Assisted Living Deutschland (AAL); VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Demographischer Wandel - Assistenzsysteme aus der Forschung in den Markt. 4. Deutscher AAL-Kongress mit Ausstellung - Tagungsbeiträge  
Berlin : VDE-VERLAG, 2011, 5 S.

**Kloos, Johannes; Hussain, Tanvir; Eschbach, Robert:** Risk-based Testing of Safety-Critical Embedded Systems Driven by Fault Tree Analysis. (IEEE International Conference on Software Testing, Verification, and Validation Workshops <4, 2011, Berlin>)

In: IEEE Computer Society: ICSTW 2011. Fourth IEEE International Conference on Software Testing, Verification, and Validation Workshops  
Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 26-33

**Kowalczyk, Martin; Armbrust, Ove;** Katahira, Masafumi; Kaneko, Tatsuya; Miyamoto, Yuko; Koishi, Yumi: Requirements for Process Management Support: Experience from the Japa-

nese Aerospace Industry. (International Conference on Software and Systems Process <2011, Waikiki>)

In: Raffo, David (Ed.); Pfahl, Dietmar (Ed.); Zhang, Li (Ed.); Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process - ICSSP'11  
New York : ACM Press, 2011, 179-183

**Lampasona, Constanza; Kläs, Michael:** Supporting the Adaptation of Software Quality Models - An Empirical Investigation. (Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung <4, 2011, München>)

In: Wagner, Stefan (Hrsg.); Broy, Manfred (Hrsg.); Deibenböck, Florian (Hrsg.); **Liggsmeyer, Peter** (Hrsg.); **Münch, Jürgen** (Hrsg.); Technische Universität München. Institut für Informatik: Tagungsband 4. Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung. SQMB' 11  
München, 2011, 35-45

**Moucha, Cornelius; Lovat, Enrico; Pretschner, Alexander:**

A Hypervisor-Based Bus System for Usage Control. (International Conference on Availability, Reliability and Security <6, 2011, Vienna>)  
In: IEEE Computer Society: Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security. ARES 2011 - Proceedings  
Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 254-259

- Naab, Matthias:** Enhancing Architecture Design Methods for Improved Flexibility in Long-Living Information Systems. (European Conference on Software Architecture <5, 2011, Essen>) In: Crnkovic, Ivica (Ed.); Gruhn, Volker (Ed.); Book, Matthias (Ed.): Software Architecture. 5th European Conference, ECSA 2011 - Proceedings Berlin : Springer-Verlag, 2011, 194-198 (Lecture Notes in Computer Science 6903)
- Nakagawa, Elisa Yumi; **Antonino, Pablo; Becker, Martin:** Exploring the Use of Reference Architectures in the Development of Product Line Artifacts. (International Software Product Line Conference <15, 2011, München>) Proceedings of the 15th International Software Product Line Conference, SPLC 2011 - Second Volume New York : ACM Press, 2011, 8 S.
- Nakagawa, Elisa Yumi; **Antonino, Pablo; Becker, Martin:** Reference Architecture and Product Line Architecture: A Subtle But Critical Difference. (European Conference on Software Architecture <5, 2011, Essen>) In: Crnkovic, Ivica (Ed.); Gruhn, Volker (Ed.); Book, Matthias (Ed.): Software Architecture. 5th European Conference, ECSA 2011 - Proceedings Berlin : Springer-Verlag, 2011, 207-211 (Lecture Notes in Computer Science 6903)
- Nass, Claudia; Hess, Steffen:** Aus die Maus - Design für natürliche Interaktion. In: Brau, Henning (Hrsg.); Lehmann, Andreas (Hrsg.); Petrovic, Kostanija (Hrsg.); Schroeder, Matthias C. (Hrsg.); German Usability Professionals Association e.V.: Usability Professionals 2011 2011, 10-14
- Nass, Claudia; Klöckner, Kerstin;** Klein, Rudolf; Schmitt, Hartmut; Diefenbach, Sarah: Entwicklung einer Geschäftsanwendung für multi-touch Interaktionsgeräte in einem KMU. (Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik <41, 2011, Berlin>) In: Heiß, Hans-Ulrich (Hrsg.); Peppers, Peter (Hrsg.); Schlingloff, Holger (Hrsg.); Schneider, Jörg (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik (GI): Informatik 2011. Informatik schafft Communities - Proceedings : Beiträge der 41. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) Bonn: GI - Gesellschaft für Informatik, 2011, S. 341 (GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings Volume P-192)
- Neisse, Ricardo;** Holling, Dominik; **Pretschner, Alexander:** Implementing Trust in Cloud Infrastructures. (IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing <11, 2011, Newport-Beach>) In: IEEE Computer Society; Association for Computing Machinery (ACM): 11th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing. CCGrid 2011 - Proceedings Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 524-533
- Neisse, Ricardo; Pretschner, Alexander;** Giacomo, Valentina Di: A Trustworthy Usage Control Enforcement Framework. (International Conference on Availability, Reliability and Security <6, 2011, Vienna>) In: IEEE Computer Society: Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security. ARES 2011 - Proceedings Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 230-235
- Nunnenmacher, Sabine; Jung, Jessica;** Chehrazi, Golriz; **Klaus, Alexander; Lampasona, Constanza; Webel, Christian; Ciolkowski, Marcus:** A Preliminary Survey on Subjective Measurements and Personal Insights into Factors of Perceived Future Project Success. (International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement <5, 2011, Banff>) In: IEEE Computer Society: ESEM 2011. Proceedings of the Fifth 2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 396-399
- Riegel, Norman; Adam, Sebastian; Groß, Anne:** Addressing requirements engineering challenges in the context of Emergent Systems. (Workshop on Requirements Engineering Engineering for Systems, Services and Systems-of-Systems <2011, Trento>) 2011 Workshop on Requirements Engineering for Systems, Services and Systems-of-Systems Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 6-9
- Riegel, Norman; Uenalan, Oezguer; Jeswein, Thomas:** Prioritizing business process chains for IT optimization. (International Working Conference on Requirements Engineering. Foundation for Software Quality <17, 2011, Essen>) In: Berenbach, Brian (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg** (Ed.); Fricker, Samuel (Ed.); Gervasi, Vincenzo (Ed.); Glinz, Martin (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Krams, Benedikt (Ed.); Madhavji, Nazim H. (Ed.); Paech, Barbara (Ed.); Schockert, Sixten (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 17th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality. Proceedings of the REFSQ 2011 Workshops REEV, EPICAL and RePriCo, the REFSQ 2011 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), and the REFSQ 2011 Doctoral Symposium. 2011, 122-127 (ICB Research Report 44)
- Schneider, Daniel; Becker, Martin; Trapp, Mario:** Approaching Runtime Trust Assurance in Open Adaptive Systems. (International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self Managing Systems <6, 2011, Waikiki>)

In: Cheng, Betty (Ed.); Giese, Holger (Ed.); Association for Computing Machinery (ACM):  
 Proceeding of the 6th International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems - SEAMS 2011  
 New York : ACM Press, 2011, 196-201

**Schneider, Daniel; Trapp, Mario:**

A Safety Engineering Framework for Open Adaptive Systems. (International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems <5, 2011, Michigan>)

In: IEEE Computer Society: Fifth IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems. SASO 2011 - Proceedings  
 Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, 89-98

Seissler, Marc; Meixner, Gerrit; Seffah, Ahmed; Breiner, Kai; Forbrig, Peter; **Klößner, Kerstin:**

PEICS: HCI Patterns for the Design of Interactive Systems. (International Workshop on Pattern-Driven Engineering of Interactive Computing Systems <2, 2011, Pisa>)  
 Proceedings of the 2nd International Workshop on Pattern-Driven Engineering of Interactive Computing Systems (PEICS'11)  
 New York : ACM Press, 2011, 1-3

Seissler, Marc; Breiner, Kai; Meixner, Gerrit; Forbrig, Peter; Seffah, Ahmed; **Klößner, Kerstin:**

Pattern-Driven Engineering of Interactive Computing Systems (PEICS). (ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems <3, 2011, Pisa>)  
 EICS'11. Proceedings of the 2011 ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems  
 New York : ACM Press, 2011, 339-340

**Shahbaz, Muzammil; Shashidhar, K. C.; Eschbach, Robert:**

Iterative Refinement of Specification for Component Based Embedded Systems. (International Symposium on Software Testing and Analysis <2011, Toronto>)

In: Association for Computing Machinery (ACM): International Symposium on Software Testing and Analysis. ISSTA 2011 - Proceedings  
 New York : ACM Press, 2011, 276-286

**Villela, Karina;** Cohen, Shalom; Baresi, Luciano:  
 SCARVeS: Services, Clouds, and Alternative Design Strategies for Variant-Rich Software Systems. (International Software Product Line Conference <15, 2011, München>)

In: Almeida, Eduardo Santana (Ed.); Kishi, Tomoji (Ed.); Schwanninger, Christa (Ed.); **John, Isabel** (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): 15th International Software Product Line Conference, SPLC 2011 - Proceedings  
 Los Alamitos : IEEE Computer Society, 2011, S. 342

**Zimmer, Bastian;** Bürklen, Susanne; Knoop, Michael; Höfflinger, Jens; **Trapp, Mario:**

Vertical Safety Interfaces - Improving the Efficiency of Modular Certification. (International Conference SAFE-COMP <30, 2011, Naples>)  
 In: Flammini, Francesco (Ed.); Bologna, Sandro (Ed.); Vitorini, Valeria (Ed.): Computer Safety, Reliability, and Security. 30th International Conference. SAFECOMP 2011 - Proceedings  
 Berlin : Springer-Verlag, 2011, 29-42 (Lecture Notes in Computer Science 6894)

**PROCEEDINGS BY EDITORS**

Wagner, Stefan (Hrsg.); Broy, Manfred (Hrsg.); Deißeböck, Florian (Hrsg.); **Liggismeyer, Peter** (Hrsg.); **Münch, Jürgen** (Hrsg.); Technische Universität München. Institut für Informatik:

Tagungsband 4. Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung. SQMB' 11. (Workshop zur Software-Qualitätsmodellierung und -bewertung <4, 2011, München>)  
 München, 2011

Berenbach, Brian (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg** (Ed.); Fricker, Samuel (Ed.); Gervasi, Vincenzo (Ed.); Glinz, Martin (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Krams, Benedikt (Ed.); Madhavji, Nazim H. (Ed.); Paech, Barbara (Ed.); Schockert, Sixten (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 17th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality. Proceedings of the REFSQ 2011 Workshops REEW, EPICAL and RePriCo, the REFSQ 2011 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), and the REFSQ 2011 Doctoral Symposium. (International Working Conference on Requirements Engineering. Foundation for Software Quality <17, 2011, Essen>)  
 2011 (ICB Research Report 44)

**FRAUNHOFER IESE REPORTS**

**Adam, Sebastian; Karjalainen, Lena; Nunnenmacher, Sabine; Jung, Jessica; Olbrich, Steffen; Zimmermann, Fabian; Heintz, Matthias:**  
 Cloud Computing 2011 - Ziele, Bedenken und Fragestellungen hinsichtlich Softwareentwicklung. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 035.11/D)

**Antonino, Pablo; Schneider, Daniel; Hofmann, Cristian; Nakagawa, Elisa Yumi:**  
 Evaluation of AAL Platforms according to Architecture-based Quality Attributes. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 069.11/E)

**Armbrust, Ove; Rombach, H. Dieter:**  
 The Right Process For Each Context: Objective Evidence Needed. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 018.11/E)

**Bauer, Thomas; Eschbach, Robert:**  
 Testing functional requirements and interactions in distributed systems by re-using component models. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 057.11/E)

**Bauer, Thomas; Eschbach, Robert:**  
 Model-based Testing of Distributed Functions. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 056.11/E)

**Bauer, Thomas; Eschbach, Robert:**  
 Constructing Models to Enable Automated Testing of Distributed Functions in Component-based Systems. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 075.11/E)

**Becker, Martin; Kemmann, Sören; Shashidhar, K. C.:**  
 Addressing Safety in Software Product Line Engineering using Formal Methods. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 073.11/E)

**Duszynski, Slawomir:**  
 A Scalable Goal-Oriented Approach to Software Variability Recovery. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 040.11/E)

**Duszynski, Slawomir; Knodel, Jens; Becker, Martin:**  
 Analyzing the Source Code of Multiple Software Variants for Reuse Potential. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 060.11/E)

**Eisenbarth, Michael; Hess, Steffen; Maier, Andreas; Trapp, Marcus:**  
 Integrating Mobile Devices into the Car User Experience. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 087.11/E)

**Elberzhager, Frank; Münch, Jürgen; Rombach, H. Dieter; Freimut, Bernd:**  
 Optimizing cost and quality by integrating inspection and test processes. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 007.11/E)

**Elberzhager, Frank; Eschbach, Robert; Münch, Jürgen:**  
 The Relevance of Assumptions and Context Factors for the Integration of Inspections and Testing. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 025.11/E)

**Elberzhager, Frank; Rosbach, Alla; Münch, Jürgen; Eschbach, Robert:**  
 Inspection and Test Process Integration based on Explicit Test Prioritization Strategies. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 092.11/E)

**Elberzhager, Frank; Münch, Jürgen:**  
 Using Early Quality Assurance Metrics to Focus Testing Activities. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 091.11/E)

**Elberzhager, Frank; Münch, Jürgen; Ngoc Nha, Vi Tran:**  
 A Systematic Mapping Study on the Combination of Static and Dynamic Quality Assurance Techniques. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 093.11/E)

**Groß, Anne; Jurkiewicz, Jakub; Bom, Martin; Nawrocki, Jerzy:**  
 Use Cases vs. BPMN vs. EPC - Supplementing Experimental Material. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 078.11/E)

**Groß, Anne; Hess, Steffen:**  
 UX meets RE. Hohe User Experience durch bedarfsgerechte Anforderungsspezifikation. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 084.11/D)

**Heckemann, Karl; Gesell, Manuel; Pfister, Thomas; Berns, Karsten; Schneider, Klaus; Trapp, Mario:**  
 Safe Automotive Software. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 066.11/E)

**Hess, Steffen; Maier, Andreas; Trapp, Marcus:**  
 Differentiating Between Successful and Less Successful Products by Using MAInEEAC - A Model for Interaction Characterization. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 054.11/E)

**Hess, Steffen; Jung, Jessica:**  
 Measuring the Impact of iPad Usage Concerning Perceived Work Efficiency in Business Environments. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 083.11/E)

**Hollerith, Thorsten; Stephan, Nicole; Landmann, Dennis; Eigner, Martin; Schindler, Christian; Liggesmeyer, Peter:**  
 Requirements and Specification Management for the Development of Mechatronic Products. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 076.11/E)

**Jeswein, Thomas; Riegel, Norman; Rombach, H. Dieter:**  
 Priorisierung von Prozessketten zwischen Wirtschaft und Verwaltung. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 096.11/D)

- Jung, Christian; Rudolph, Manuel; Schwarz, Reinhard:**  
Security Evaluation of Service-oriented Systems with an Extensible Knowledge Base. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 038.11/E)
- Jung, Christian; Rudolph, Manuel; Schwarz, Reinhard:**  
Security Evaluation of Service-Oriented Systems Using the SiSOA Method. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 097.11/E)
- Kalmar, Ralf; Keuler, Thorsten; Knodel, Jens; Naab, Matthias:**  
Software Architekturbewertung als effektives Mittel der Qualitätssicherung. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 072.11/D)
- Kaneko, Tatsuya; Katahira, Masafumi; Miyamoto, Yuko;  
**Kowalczyk, Martin:**  
Application of GQM+Strategies@ in the Japanese Space Industry. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 058.11/E)
- Kemmann, Sören; Kuhn, Thomas; Trapp, Mario:**  
Extensible and Automated Model-Evaluations with INProVE. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 068.11/E)
- Kemmann, Sören; Trapp, Mario:**  
SAHARA - Systematic Approach for Hazard Analysis and Risk Assessment. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 070.11/E)
- Kemmann, Sören; Adler, Rasmus; Trapp, Mario:**  
ARID - Analysis of Risk through In-system Degradation. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 071.11/E)
- Keuler, Thorsten; Knodel, Jens; Naab, Matthias:**  
Architecture-Centric Software and Systems Engineering. Fraunhofer ACES: Architecture-Centric Engineering Solutions. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 079.11/E)
- Kläs, Michael;** Lochmann, Klaus; Heinemann, Lars:  
Evaluating a Quality Model for Software Product Assessments - A Case Study. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 009.11/E)
- Kläs, Michael; Trendowicz, Adam;** Ishigai, Yasushi; Nakao, Haruka:  
Handling Estimation Uncertainty with Bootstrapping: Empirical Evaluation in the Context of Hybrid Prediction Methods. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 055.11/E)
- Kläs, Michael; Lampasona, Constanza; Münch, Jürgen:**  
Adapting Software Quality Models: Practical Challenges, Approach, and First Empirical Results. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 028.11/E)
- Kleinberger, Thomas; Jedlitschka, Andreas; Storf, Holger; Steinbach-Nordmann, Silke; Putz, Wolfgang; Groß, Anne:**  
Notfallerkennung und -prävention: Ergebnisse und Verwertung. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 008.11/D)
- Klößner, Kerstin; **Nass, Claudia;** Klein, Rudolf; Schmitt, Hartmut:  
Positive User Experience durch natürliche Interaktion. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 086.11/D)
- Kloos, Johannes; Hussain, Tanvir; Eschbach, Robert:**  
Risk-based Testing of Safety-Critical Embedded Systems Driven by Fault Tree Analysis. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 019.11/E)
- Kowalczyk, Martin; Armbrust, Ove;** Katahira, Masafumi; Kaneko, Tatsuya; Miyamoto, Yuko; Koishi, Yumi:  
Requirements for Process Management Support: Experience from the Japanese Aerospace Industry. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 024.11/E)
- Kowalczyk, Martin:**  
Aligning Software Processes with Organizational Purpose using a Measurement-based Approach. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 090.11/E)
- Kuhn, Thomas:**  
Echtzeit auf Multicore-Systemen umsetzen. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 067.11/D)
- Lampasona, Constanza; Kläs, Michael:**  
Supporting the Adaptation of Software Quality Models - An Empirical Investigation. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 017.11/E)
- Naab, Matthias:**  
Enhancing Architecture Design Methods for Improved Flexibility in Long-Living Information Systems. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 063.11/E)
- Nakagawa, Elisa Yumi; **Antonino, Pablo; Becker, Martin:**  
Exploring the Use of Reference Architectures in the Development of Product Line Artifacts. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 053.11/E)
- Nakagawa, Elisa Yumi; **Antonino, Pablo; Becker, Martin:**  
Reference Architecture and Product Line Architecture: A Subtle But Critical Difference. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 052.11/E)
- Nass, Claudia; Hess, Steffen:**  
Aus die Maus - Design für natürliche Interaktion. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 085.11/D)
- Riegel, Norman; Uenalan, Oezguer; Jeswein, Thomas:**  
Prioritizing business process chains for IT optimization. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 027.11/E)
- Schneider, Daniel; Becker, Martin; Trapp, Mario:**  
Approaching Runtime Trust Assurance in Open Adaptive Systems. Kaiserslautern, 2011 (IESE-Report 022.11/E)

**Schneider, Daniel; Trapp, Mario:**  
A Safety Engineering Framework for Open Adaptive Systems.  
Kaiserslautern, 2011  
(IESE-Report 065.11/E)

**Shahbaz, Muzammil; Shashidhar, K. C.; Eschbach, Robert:**  
Iterative Refinement of Specification for Component Based Embedded Systems  
Kaiserslautern, 2011  
(IESE-Report 030.11/E)

**Zehler, Thomas; Steffens, Petra:**  
Qualitätssicherung in interdisziplinären eGovernment-Projekten: Adaption bewährter Praktiken im P23R-Projekt.  
Kaiserslautern, 2011  
(IESE-Report 034.11/D)

**Zimmer, Bastian; Bürklen, Susanne; Knoop, Michael; Höflinger, Jens; Trapp, Mario:**  
Vertical Safety Interfaces - Improving the Efficiency of Modular Certification.  
Kaiserslautern, 2011  
(IESE-Report 051.11/E)

#### OTHER TECHNICAL REPORTS

Diefenbach, Sarah; Klein, Bernd; **Klößner, Kerstin;** Schmitt, Hartmut; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF):  
Fun of use with natural interactions. Schlussbericht des Vorhabens.  
2011

#### DOCTORAL THESES

**Doerr, Joerg:**  
Elicitation of a Complete Set of Non-Functional Requirements.  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011  
(PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 34).  
Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2010  
ISBN 978-3-8396-0261-4

**Keuler, Thorsten:**  
An Aspect-Oriented Approach for Improving Architecture Design Efficiency.  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011  
(PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 33).  
Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2011  
ISBN 978-3-8396-0225-6

**Knodel, Jens:**  
Sustainable Structures in Software Implementations by Live Compliance Checking.  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011  
(PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 35).  
Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2010  
ISBN 978-3-8396-0233-1

Lamersdorf, Ansgar:  
Model-based Decision Support of Task Allocation in Global Software Development.  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011  
(PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 37).  
Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2011  
ISBN 978-3-8396-0305-5

**Patzke, Thomas:**  
Sustainable Evolution of Product Line Infrastructure Code.  
Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011  
(PhD Theses in Experimental Software Engineering Vol. 36).  
Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2011  
ISBN 978-3-8396-0315-4

#### MASTER'S THESES

Arango, Sandra Liliana; **Rombach, H. Dieter** (Supervisor); Abrahamsson, Pekka (Supervisor); **Lampasona, Constanza** (Supervisor):  
Modeling and Assessing Quality in Cloud Computing.  
Kaiserslautern 2011. Kaiserslautern, Techn. Univ., Master Thesis, 2011

Feth, Denis; **Rombach, H. Dieter** (Supervisor); **Pretschner, Alexander** (Supervisor):  
Extending Android Security with Usage Control Policies.  
Kaiserslautern, 2011. Kaiserslautern, Techn. Univ., Master Thesis, 2011

**Moucha, Cornelius; Rombach, H. Dieter** (Supervisor); **Pretschner, Alexander** (Supervisor); **Lovat, Enrico** (Supervisor):  
Hypervisor-assisted Usage Control.  
Kaiserslautern, 2011. Kaiserslautern, Techn. Univ., Master Thesis, 2011.

Nguyen, Nga; **Silva, Adeline de Sousa** (Supervisor); Dieste, Oscar (Supervisor); **Rombach, H. Dieter** (Supervisor):  
Product Line Engineering and Agile Development Integra-

tion.  
Kaiserslautern, 2011. Kaiserslautern, Techn. Univ., Master Thesis, 2011

Ormaetxea Badiola, Ander; **Knodel, Jens** (Supervisor); Aldekoa, Gentzane (Supervisor):  
Task-Oriented Documentation for Eclipse-Based Applications.  
Kaiserslautern, 2011. Mondragon University, Master Thesis, 2011

Sixt, Benedikt; **Knodel, Jens** (Supervisor); **Weitzel, Balthasar** (Supervisor); Wille, Cornelius (Supervisor):  
Deployment Analysis of System Landscapes.  
Kaiserslautern, 2011. Bingen, FH, Master Thesis, 2011

Weishaar, Christoph; **Liggemeyer, Peter** (Supervisor); **Adler, Rasmus** (Supervisor); Wöhrlé, Stefan (Supervisor):  
Entwicklung und Evaluierung einer Degradationsarchitektur für ein verteiltes Automatisierungssystem.  
Kaiserslautern, 2011. Kaiserslautern, Techn. Univ., Master Thesis, 2011

#### BACHELOR'S THESES

Goikoetxea Aurre, Asier; **Weitzel, Balthasar** (Supervisor); **Knodel, Jens** (Supervisor); Aldekoa, Gentzane (Supervisor):  
Innovative Concepts to Increase User Experience for Architecture Analysis Tools.  
Kaiserslautern, 2011. Mondragon University, Bachelor Thesis, 2011

# AWARDS

## INTERNAL AWARDS

### Anne Groß

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Project Excellence

### Jens Knodel

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Project Excellence

### Steffen Heß

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Research Excellence

### Jessica Jung

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Empirical Excellence

### Kai Höfig

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Empirical Excellence

### Ralf Carbon

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Doctoral Theses  
Excellence

### Cornelius Moucha

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Master Thesis Excel-  
lence

### Andreas Brehm

The Fraunhofer IESE Award  
2011 for Infrastructure Excel-  
lence

## EXTERNAL AWARDS

### Jörg Dörr

Auszeichnung Dissertation,  
Kreissparkassen Stiftung  
Kaiserslautern, Kaiserslautern  
Germany, June 16, 2011

### Dieter Rombach

ACM Fellows Award, Associ-  
ation for Computing Machi-  
nery, presented in Palo Alto,  
CA, USA, June 2011

### Alexander Pretschner

Best Paper Award Year  
2010/2011, DFG-Schwer-  
punktprogramm 1496 "Re-  
liably Secure Software Sys-  
tems", July 2011

## APPOINTMENTS

### Prof. Dr. Isabel John

Hochschule für angewandte  
Wissenschaften Würzburg-  
Schweinfurt (University of  
Applied Sciences Würzburg-  
Schweinfurt, Faculty of Com-  
puter Science and Computer  
Science Industry), Würzburg,  
Germany, March 2011

### Prof. Dr. Jürgen Münch

University of Helsinki, Faculty  
of Science, Department of  
Computer Science, Helsinki,  
Finland, March 2011

### Prof. Dr. Daniel Görlich

SRH University Heidelberg,  
Faculty of Computer Science,  
Heidelberg, Germany, Octo-  
ber 2011

