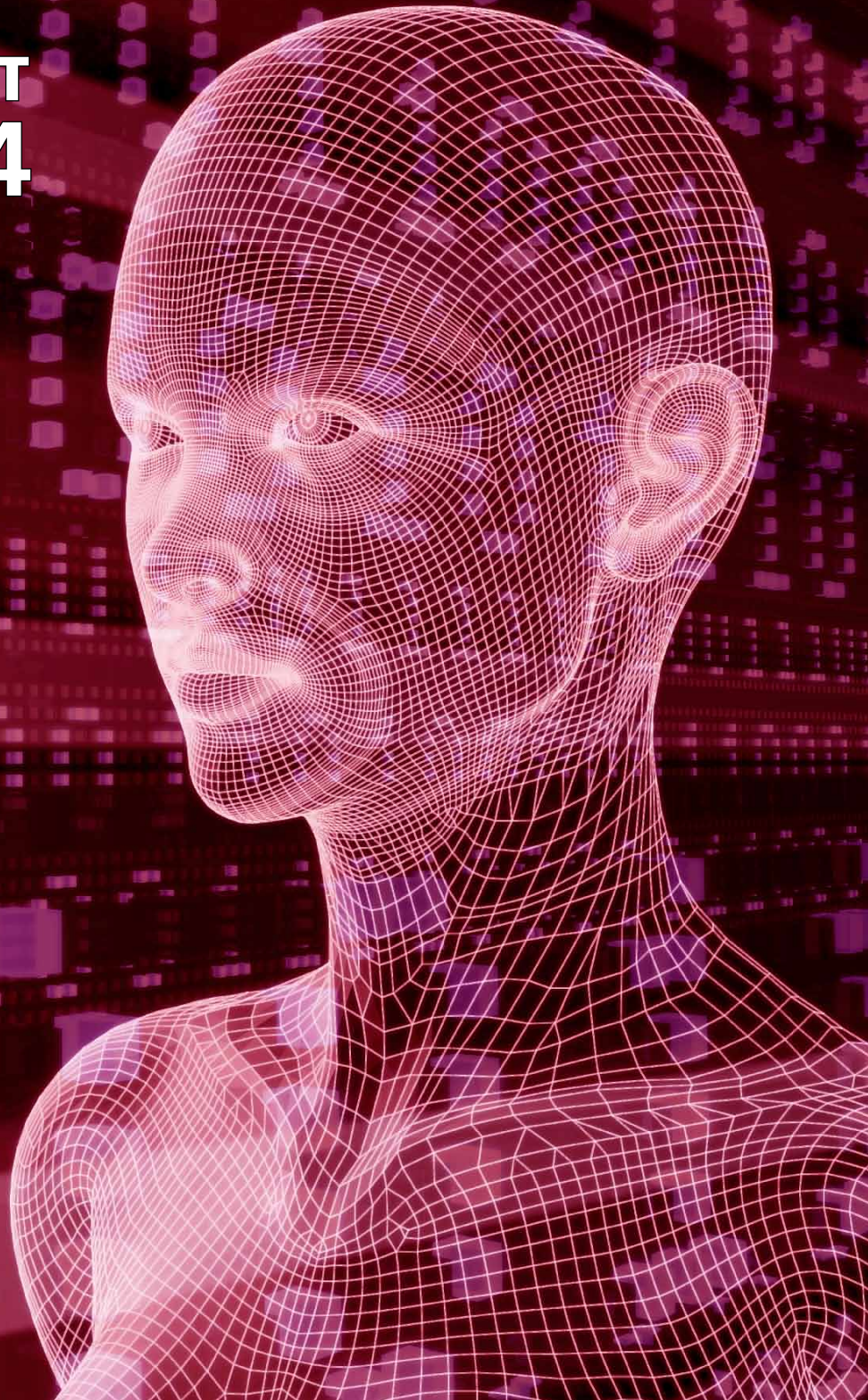


**JAHRESBERICHT  
2013/2014**



# 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 Systementwicklungsmethoden. Die Produkte seiner Kooperationspartner werden wesentlich durch Software bestimmt. Die Spanne reicht von Automobil- und Transportsystemen über Automatisierung und Anlagenbau, Informationssysteme und Gesundheitswesen 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.

© 2014 Fraunhofer IESE

## Impressum

Redaktion:

Dipl.-Dolmetscherin Sonnhild Namingha  
(verantwortlich)

Dipl.-Betriebswirtin (BA) Nicole Spanier-Baro  
(Leiterin Unternehmenskommunikation und  
Technologiemarketing)

Übersetzung:

Dipl.-Dolm. Sonnhild Namingha

Layout und Satz:

Dipl.-Betriebswirt (BA) Stephan Thiel

Bildquellen:

Fraunhofer IESE

Fraunhofer PR-Netzwerk

iStockphoto.com

Cornelia Winter, GI (S. 5)

Tennessee Board of Regents, Emerging  
Technology & Mobilization (S. 11)

Wikimedia Commons (S. 59)

John Deere (S. 63)

Daimler FleetBoard (S. 79)

Dieser Jahresbericht ist auch in englischer  
Sprache verfügbar.

CoBRA®, CROCODILE®, FAME®, GQM<sup>+</sup>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

## Software Engineering & Big Data Analytics als Enabler für Innovationen

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

Software wird immer stärker als Enabler neuer, innovativer Dienstleistungen in allen Branchen der Wirtschaft sowie in anderen gesellschaftlichen Umfeldern genutzt und wahrgenommen. Bei Anwendung in den Bereichen Mobilität, Energieversorgung, Gesundheitsversorgung, Produktion oder Sicherheit muss diese Software konsistent hohen Qualitätsstandards entsprechen. Dies kann nur mit ingenieurmäßigen Entwicklungsansätzen garantiert werden.

Neue technologische Entwicklungen im Bereich der Mobilkommunikation sowie Sensortechnologie haben dazu geführt, dass wir zum einen den Trend zur Integration von safety-kritischer eingebetteter Software und security-kritischen Informationssystemen in so genannte Smart Ecosystems beobachten können. Zum anderen hat sich ein Trend zur Selbstadaption von Software aufgrund von Kontexterkenntnis entwickelt. Diese Trends stellen das Software Engineering vor zwei fundamentalen neuen Herausforderungen: auf der einen Seite die Integration von Safety und Security, auf der anderen Seite die Nutzung des Potenzials von Selbstadaption (so genannte Emergenz) auch für kritische Systeme.

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 an. Daneben bildet die Entwicklung vernetzter Systeme bis hin zu ganzen Smart Ecosystems sowie

Prozess-Know-how für die erfolgreiche Adaption und Einführung solcher Methoden und Werkzeuge in die Praxis einen Schwerpunkt des IESE. Darüber hinaus unterstützen wir Firmen mit unserem interdisziplinären und branchenübergreifenden Know-how bei der Identifikation neuer Innovationsideen sowie entsprechender Roadmaps (z. B. Fujitsu EST).

Wer den Wettbewerb für sich entscheiden will, braucht innovative Software und die führende Expertise seiner Branche in Bezug auf Softwareentwicklung. Die Herausforderungen im Zeitalter der Vernetzung unterschiedlicher Systemklassen werden immer höher, und verlässliche Software setzt professionelle Entwicklungsprozesse voraus. Im letzten Jahr haben wir uns – aufbauend auf unseren Kompetenzen für Smart Ecosystems unter Einbeziehung mobiler Endgeräte – mit der effizienteren Nutzung von Massendaten (Big Data) beschäftigt. Wir helfen beispielsweise Herstellern von Landmaschinen (z. B. John Deere) dabei, integrierte Unterstützung landwirtschaftlicher Arbeitsabläufe mittels Nutzung unterschiedlicher Datenquellen zu entwickeln, zu erproben und den resultierenden Mehrwert zu evaluieren.

2012 haben wir die Vorlaufforschung zum Thema »Smart Ecosystems« im BMBF-Spitzencluster »Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen« drastisch verstärkt. 2013 haben wir die Entwicklung von Methodiken zur modellbasierten Safety-Entwicklung im BMBF-Projekt SPES XT sowie im EU-Projekt CRYSTAL vorangetrieben. 2014 wird ein Hauptfokus unserer



Forschung auf der intelligenten Nutzung von Massendaten (Big Data) für Smart Ecosystems in dem EU-Projekt RESCUER sowie in Industrieprojekten u.a. mit John Deere liegen.

Es gibt weiterhin viel zu tun. Die rasante technologische Entwicklung stellt uns immer wieder vor neue Herausforderungen, die wir fokussiert angehen. Wir haben viele Ideen für neue Projekte mit unseren Kooperationspartnern und denen, die es noch werden wollen. Das Fraunhofer 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 in den letzten Jahren bereits Niederlassungen gegründet. Werden Sie Partner des Fraunhofer 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 –

*Dieter Rombach*

Dieter Rombach

*P. Ligges*

Peter Liggesmeyer



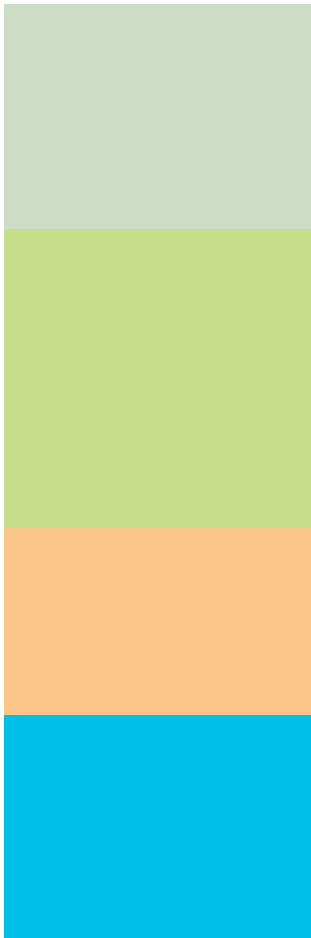
Prof. Dr. Dieter Rombach



Prof. Dr. Peter Liggesmeyer

# INHALT

	<b>FRAUNHOFER IESE IM PROFIL</b>	<b>9</b>
	Highlights des Jahres 2013	10
	Forschungsbereiche 2014	16
	Die Fraunhofer-Gesellschaft	20
	Die Netzwerkpartner des Fraunhofer IESE	22
	Das IESE im Fraunhofer-Verbund	26
	Das Fraunhofer IESE im Überblick	32
	Das Kuratorium	34
	Das Institut in Zahlen	35
	<b>GESCHÄFTSFELDER</b>	<b>37</b>
	Automobil- und Transportsysteme	38
	Automatisierung und Anlagenbau	40
	Gesundheitswesen	42
	Informationssysteme	44
	e-Government	46
	<b>ABTEILUNGEN</b>	<b>49</b>
	Hauptabteilung Embedded Systems	50
	Hauptabteilung Process Management	52
	Hauptabteilung Information Systems	54
	<b>PROJEKTE</b>	<b>57</b>
	Systems Engineering – MKS180: Effizientes Systems Engineering großer Systeme	58
	Variantenmanagement – Knorr-Bremse: Strategisches Variantenmanagement	60
	Softwarearchitekturen und -plattformen – John Deere: Mit Architektur Software agil entwickeln	62
	Modellbasiertes Testen – VierForES2	64
	Safety Engineering – SPES_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«	66
	Prozess-Compliance und Prozessverbesserung –SYLIS: Systemlebenszyklus für verbesserte Normenkonformität und Verifikation / Validierung	68
	Messen und Vorhersagemodelle – Mit Big Data Geschäftsprozesse verbessern	70
	Empirie – Software-Cluster: SWINNG – Prozessinnovationen in der Software-Industrie	72
	Empirie – SPES_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«	74
	Anforderungsengineering – Fujitsu EST: Innovation nachhaltig in der Produktentwicklung verankern	76
	Softwarearchitektur für Informationssysteme – Daimler FleetBoard: Architektur im agilen Kontext	78
	User Experience – UID4Mobile: Skalierbares User Interface Design für mobile Applikationen	80
	Verteilte Datennutzungskontrolle – SECCRIT: SEcure Cloud computing for CRITICAL infrastructure IT	82
	Integrierte Qualitätssicherung – MBAT: Kombination von Analyse und Test	84



**INNOVATIVE ANGEBOTE DES FRAUNHOFER IESE**

Prognostics Center am Fraunhofer IESE 88  
Joint Research & Development Lab 90  
Fraunhofer Academy: Seminar »Softwarearchitektur« 92  
Fernstudiengang: Software Engineering for Embedded Systems (M.Eng.) 94

**87**

**INTERNATIONALES ENGAGEMENT**

Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering CESE, Maryland 99  
Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien 106  
Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering in Brasilien 108  
CRYSTAL: Critical System Engineering Acceleration 110  
JAXA: Evaluation der Qualität von sicherheitskritischen Softwaresystemen 112  
RESCUER: Zuverlässige und intelligente Crowdsourcing-Lösung für das Notfall- und Krisenmanagement 114

**97**

**KONTAKT**

Ihr Weg zu uns 118  
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf 122  
Informationsservice 125

**117**

**APPENDIX**

Network in Science and Industry 128  
Professional Contributions 131  
Scientific Contributions 140  
Awards 149

**127**





# FRAUNHOFER IESE IM PROFIL

<b>Highlights des Jahres 2013</b>	<b>10</b>
<b>Forschungsbereiche 2014</b>	<b>16</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>32</b>
<b>Das Kuratorium</b>	<b>34</b>
<b>Das Institut in Zahlen</b>	<b>35</b>



1



2

# HIGHLIGHTS DES JAHRES 2013

## Ausgezeichnet

Das Fraunhofer-Zentrum Kaiserslautern trägt mit seinen zahlreichen Kooperationen mit kleinen und mittelständischen Unternehmen der Region seit vielen Jahren zu deren Stabilität am globalen Markt und ständigen Wettbewerbsfähigkeit bei. Dieses Engagement wurde von »KL gründet«, einer westpfälzischen Initiative aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, mit dem Gründerfördererpreis des Jahres 2013 ausgezeichnet. Der Preis, der zum zweiten Mal verliehen wurde, ehrt Personen und Institutionen, welche Unternehmensgründer in die Selbstständigkeit begleitet haben und sie beratend unterstützen.

Am 06. Juni 2013 feierte Prof. Dieter Rombach seinen 60. Geburtstag. Mit einem großen Festakt am 07. Juni 2013, zu dem zahlreiche führende Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zu seinen Ehren erschienen, wurden seine Person, seine Verdienste für den Fortschritt im Software Engineering sowie sein großes Engagement für die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft gewürdigt. Für seine Verdienste in der Fraunhofer-Gesellschaft wurde Prof. Rombach mit der Fraunhofer-Medaille ausgezeichnet (Abb. 1). Diese wird seit dem 200. Geburtstag von Joseph von Fraunhofer an Personen verliehen, die sich besonders um die Fraunhofer-Gesellschaft verdient gemacht haben. In einem wissenschaftlichen Symposium »Perspectives on the Future of Software Engineering« trafen sich im Anschluss zahlreiche international renommierte Experten des Software Engineering an der Technischen Universität in Kaiserslautern.

Weiterhin ausgezeichnet wurde dieses Jahr der IESE-Auszubildende Thomas Schentarra. Alljährlich prämiiert die Fraunhofer-Gesellschaft ihre besten Auszubildenden im feierlichen Rahmen mit der Ehrenurkunde »Best Azubi of Fraunhofer« (Abb. 2, Mitte). Sein Ausbilder am Fraunhofer IESE, Markus Thum (links), erhielt ebenfalls eine Ehrenurkunde. Dem Fraunhofer IESE selbst wurde von der Industrie- und Handelskammer der Pfalz die Urkunde »Ausgezeichneter Ausbildungsbetrieb« verliehen.

## Distinguished Lecture Series

Große Beachtung fand 2013 die unter dem Motto »Highlights and Trends in Software and Systems Engineering« stattfindende Vortragsreihe »Distinguished Lectures«. Das Fraunhofer IESE vermittelt hier gemeinsam mit der TU Kaiserslautern exzellentes Wissen aus dem Forschungsbereich Software und Systems Engineering mit international renommierten Vortragenden aus der ganzen Welt. Die Reihe startete mit Prof. Gordon Blair (Lancaster University, Großbritannien). An weiteren Terminen sprachen Prof. Manfred Broy (TU München) sowie Prof. Lionel Briand (Universität Luxemburg). Die erfolgreiche Reihe wird mit drei bis vier Vorträgen im Jahresverlauf fortgeführt. Für 2014 sind folgende Referenten geplant: Prof. Jan Bosch (Chalmers University of Technology, Schweden), Prof. Neil Maiden (City University London) und Prof. John McDermid (University of York, Großbritannien).



## Präsident der Gesellschaft für Informatik

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) hat Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer, wissenschaftlicher Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE und Professor an der TU Kaiserslautern, für die kommenden zwei Jahre zum neuen GI-Präsidenten gewählt. Damit steht er ab dem 1. Januar 2014 an der Spitze der größten Fachgesellschaft für Informatik im deutschsprachigen Raum, der rund 20.000 Mitglieder angehören.

Liggesmeyer dankte den GI-Mitgliedern für ihr Vertrauen und teilte mit, sich auf die neue Herausforderung zu freuen. Ein vorrangiges Ziel seiner Präsidentschaft solle es sein, die Zahl der persönlichen und korporativen Mitglieder der GI zu steigern und diesen noch attraktivere Leistungen anzubieten. Außerdem wolle er den Bekanntheitsgrad der GI in der Öffentlichkeit und ihre Präsenz in den Medien erhöhen und damit auch den Stellenwert der Informatik für alle gesellschaftlichen und technischen Belange noch stärker herauszustellen. Kontakte zu thematisch nahestehenden Fachgesellschaften und Verbänden sowie zur Politik und zur Wirtschaft sollten daher weiter ausgebaut werden, so Prof. Liggesmeyer.

Prof. Peter Liggesmeyer, Jahrgang 1963, ist Inhaber des Lehrstuhls für »Software Engineering: Dependability« am Fachbereich Informatik der TU Kaiserslautern und Institutsleiter am Fraunhofer IESE. Seine Forschungsinteressen sind Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysetechniken für eingebettete Systeme, Software-Qualitätssicherung sowie Diagnose- und Visualisierungstechniken. Prof. Liggesmeyer ist Autor von mehr als 100 Fachartikeln und verbreiteten Fachbüchern, insbesondere des Standardwerks »Software-Qualität« (2002, 2. Aufl. 2009). Zudem war er Mitherausgeber der »Informatik Forschung & Entwicklung« (Springer-Verlag), der »information technology« (Oldenbourg-Verlag) sowie der GI-Edition »Lecture Notes in Informatics«.

## Sicherheit durch RESCUER

Beim Projekt RESCUER setzt Brasilien bei der WM 2014 auf Sicherheit – die neue Kommunikationsplattform soll Leben retten: Mit der Fußball-Weltmeisterschaft und den Olympischen Sommerspielen 2016 stehen Brasilien zwei Großereignisse bevor. Neben der infrastrukturellen Organisation solcher Mammutereignisse ist für die Verantwortlichen vor allem die Sicherheit der Besucher ein zentrales Thema. Aus diesem Grund wurde das Projekt »RESCUER« ins Leben gerufen. Durch intelligente Informationstechnologie soll ein effektiveres und effizienteres Notfall- und Krisenmanagementsystem entwickelt werden und den Besuchern von Großveranstaltungen Sicherheit geben. Als Grundlage sollen mobile Technologien genutzt werden, die heutzutage fast jedermann in Form eines Smartphones oder Tablets bei sich trägt. So wollen die Projektbeteiligten von RESCUER mit Ersthelfern und Augenzeugen am Unfallort eine »mobile Crowdsourcing-Lösung« unterstützen. In diesem Fall bedeutet »Crowdsourcing«, dass Menschen freiwillig Aufgaben übernehmen und für wichtige Informationen sorgen, wobei die Kommunikation und Koordination vornehmlich über das mobile Internet stattfinden. Durch die Filterung, Kombination und Analyse verschiedener Crowdsourcing-Informationen können Notfallzentralen und Einsatzkräfte besser und schneller auf die Notfallsituation reagieren und lebensrettende Entscheidungen treffen.

Das Projekt wird von der EU und dem brasilianischen Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Innovation gefördert.

Eine ausführliche Beschreibung des Projekts RESCUER ist auf Seite 114 dieses Berichts zu finden.



## »Bürger schafft Wissen«

Die Initiative »Bürger schafft Wissen« der Stadt Kaiserslautern forderte im Jahr 2013 Bürgerinnen und Bürger auf, kreative Lösungsideen für Problemfälle der Stadt Kaiserslautern zu sammeln. Über 60 Vorschläge wurden eingereicht, aus denen sechs Themen weiter verfolgt wurden bzw. werden.

Eines dieser Themen ist die Verbesserung der Ampelführung in Kaiserslautern durch »intelligente Ampelanlagen«. Die Projektleitung obliegt dem Fraunhofer IESE, das sich mithilfe des Instituts für Mobilität und Verkehr der TU Kaiserslautern, der Firma Mobotix und des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) Kaiserslautern in Zusammenarbeit mit der Stadt Kaiserslautern diesem Problem widmete. Ein Zwischenstand zu diesem Projekt wurde im November in einem öffentlichen Vortrag präsentiert.

Weiterhin wurde im Rahmen der Veranstaltungsreihe über das Projekt »parKLight App« referiert. Diese Applikation soll den Bürgern der Stadt das Parken erleichtern. Ein Prototyp für Kaiserslautern konnte bereits im Oktober präsentiert werden; die Anwendungsmöglichkeiten sind deutschlandweit übertragbar.

Die Themenreihe »Bürger schafft Wissen« wurde von der Stadt Kaiserslautern ins Leben gerufen, um den Bürgerinnen und Bürgern die Wissenschaft und Forschung in der Stadt näher zu bringen. Es sollten Ideen eingereicht werden, die das Leben in der Stadt lebenswerter machen und zu deren Umsetzung die Unterstützung der Forschungsinstitute notwendig ist. Drei der sechs besten Ideen wurden 2013 an verschiedenen Themenabenden in der Fruchthalle präsentiert; die anderen drei werden im Laufe des Jahres 2014 vorgestellt. Für die Themenreihe wurde die Stadt Kaiserslautern in einem bundesweiten Wettbewerb des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft als »Stadt der Wissenschaft 2013« ausgezeichnet.

## Besuch der Ministerpräsidentin

Ministerpräsidentin Malu Dreyer informierte sich bei einem Besuch im Fraunhofer-Zentrum ausführlich über aktuelle Forschungs- und Leitthemen des Fraunhofer IESE. Die Ministerpräsidentin besuchte am 7. August 2013 die Stadt Kaiserslautern und war anschließend zu Gast im Fraunhofer IESE. Über die gelungene Entwicklung der Stadt Kaiserslautern zum florierenden Technologie-Standort zeigte sich Malu Dreyer sehr erfreut. Gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) stehen heutzutage immer stärker vor der Herausforderung, mit dem Tempo globalisierender Märkte Schritt halten zu müssen. In immer kürzerer Zeit werden immer häufiger neue Ideen eingefordert. Somit ist der unmittelbare Zugriff auf neueste Forschungsergebnisse und Produktinnovationen unabdingbar.

Unterstützung auf dem Gebiet der Softwaretechnik bietet hierbei das erfolgreiche Kooperationsmodell des »Joint Research & Development Lab«. Daneben wurden vom Fraunhofer IESE auch wichtige gesellschaftliche Themen, wie Gesundheit und Energie, angesprochen. Anschauliche Beispiele für eine gelungene Zusammenarbeit von Forschung und Praxis lieferte unter anderem die Vorstellung des »Zentralen Landesweiten Behandlungskapazitätsnachweises Rheinland-Pfalz« (ZLB) und des Projektes »SUSI TD«. Beim Thema Energieversorgung werden erneuerbare Energien immer wichtiger. Es zeigt sich schon jetzt, dass die Energiewende eine massive Umstrukturierung der Energiewirtschaft zur Folge haben wird und strukturelle Maßnahmen und intelligentes Energiemanagement gefragt sind. Hierbei wird vor allem Software eine zentrale Rolle spielen.

Vom Fortschritt der Forschungsprojekte sowie vom breiten Spektrum, das das Fraunhofer IESE abdeckt, zeigte sich die Ministerpräsidentin tief beeindruckt.



1



2



3

## Nachwuchs fördern

Kaiserslautern hat sich zu einem international renommierten Zentrum für Lehre, Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Informationstechnologie entwickelt. Dass die Stadt schon längst zu den großen Informatik-Standorten in Deutschland zählt, unterstrich die Austragung der Endrunde des »31. Bundeswettbewerbs Informatik« im September 2013. Nach einer spannenden und ereignisreichen Endrunde wurden im Rahmen eines feierlichen Festakts im Fraunhofer-Zentrum in Kaiserslautern im Beisein von Bundes-, Landes- und Stadtprominenz, Eltern und Lehrpersonal die fünf größten Informatik-Talente Deutschlands als Bundessieger des »Bundeswettbewerbs Informatik« prämiert (Abb. 1). Ein Pfälzer Talent gewann gleich zweifach. Ausrichter der Endrunde waren das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das Fraunhofer IESE, das Max-Planck-Institut für Softwaresysteme und der Fachbereich Informatik der Technischen Universität Kaiserslautern.

Informatik als das Berufsfeld der Zukunft zu präsentieren war Anliegen des Schülerwettbewerbs »IT'sAPP2you«. Ohne IT gäbe es weder Smartphones noch die nützlichen und allseits beliebten Apps. Unter dem Motto »IT's APP2you« wurden kreative und erfindungsreiche Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 9 bis 13 aufgefordert, zusammen mit IT-Profis Ideen für eine eigene App zu entwickeln. Das Fraunhofer IESE koordinierte den Contest, der unter der Schirmherrschaft von Doris Ahnen, Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, stand, deren Ministerium den Wettbewerb auch förderte. Unterstützung leisteten ferner die rheinland-pfälzischen Hochschulen. Die teilnehmenden Teams wurden zu einem »Spring Camp« eingeladen, bei dem ihre App-Ideen weiterentwickelt wurden. Im Juni wählte die Experten-Jury die Sieger-Apps aus (Abb. 2), die dann bei einer großen Abschlussparty prämiert wurden. Der Hauptpreis war ein Besuch im European Engineering Headquarters von Google in Zürich (Abb. 3).

## Neues Verfahren patentiert

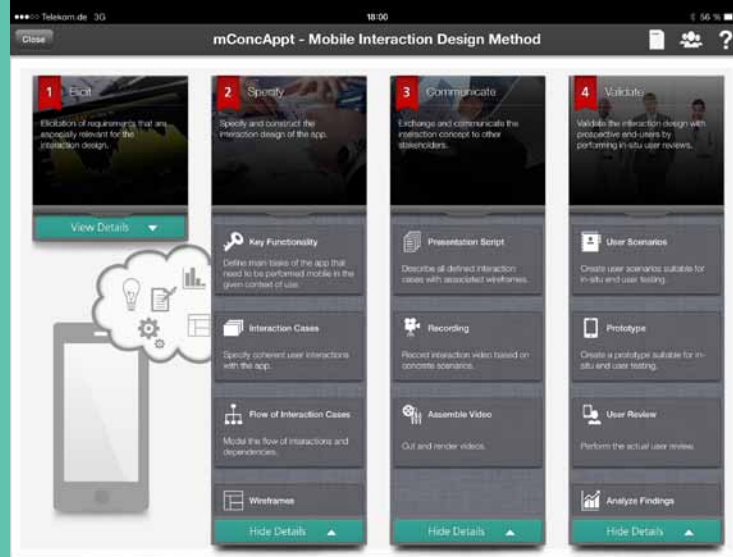
Ein neues, vom Fraunhofer IESE und von der TU Kaiserslautern gemeinsam patentiertes Verfahren trägt zur Verbesserung technischer Kommunikation bei sicherheitskritischen Anwendungen bei. Die hochtechnisierte Lebensumwelt, in der wir uns aktuell bewegen, ist mehr und mehr auf das Zusammenspiel verschiedener wissenschaftlicher Anwendungsfelder angewiesen. Solch komplexe Kooperationen erfordern optimale Kommunikationswege, um die Funktionalität und Sicherheit dieser Systeme gewährleisten zu können.

Das neue Verfahren ermöglicht ein sicheres Umschalten dieser Zuordnung in Ausnahmesituationen. Fällt ein Kommunikationsbus aus, kann ein anderer innerhalb fester Zeitschranken von seinem normalen Betriebsmodus in einen Notfallmodus umgeschaltet werden, und wichtige Kommunikationsverbindungen können so aufrechterhalten werden. Dies ist insbesondere im Hinblick auf Steer-By-Wire und Brake-By-Wire relevant, da es bei diesen Technologien keine hydraulische Verbindung zwischen dem Fahrer und den Bremsen bzw. Lenkachsen mehr gibt und ein Kommunikationsausfall katastrophal wäre.

Diese Erfindung zeigt die effiziente Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Fraunhofer, wie sie im Kontext des Kaiserslauterer Innovationszentrums für Applied System Modeling gefördert wird. Diese Zusammenarbeit ermöglicht einen effizienten, interdisziplinären Wissensaustausch, der dazu beiträgt, dass Forschungsergebnisse schnell Marktreife erreichen und für die Öffentlichkeit bereitgestellt werden können, wie die erfolgreiche Patentierung dieser Anwendung zeigt.

Name des Patents: »Zeit- und prioritätsgesteuerter Sende-/Empfangsknoten«

Patentnummer: DE 102010039488 B4



## RE-Kompass

Ist Requirements Engineering (RE, zu deutsch: Anforderungs-engineering) inzwischen ein integraler Bestandteil der Prozesse in Wirtschaft und Industrie? Welchen Stellenwert hat RE vor dem Hintergrund moderner agiler Vorgehensweisen? In welchen Bereichen existiert noch Handlungsbedarf?

Diesen und ähnlichen Fragestellungen ging das Fraunhofer IESE in Zusammenarbeit mit der HOOD GmbH, Oberhaching, in der Studie »RE-Kompass« im Frühsommer 2013 nach. In einem Umfeld, das geprägt ist von Methodenpluralismus auf der einen und festen Konzepten und Verfahrensweisen auf der anderen Seite, fehlen oftmals die exakten Koordinaten zur individuellen Navigation des eigenen Weges. Die Erkenntnisse des RE-Kompasses sollen der Community dabei helfen, frühzeitig Trends abzulesen, Fehlentwicklungen abzufangen und auf Ereignisse flexibler reagieren zu können. An der Umfrage nahmen insgesamt 303 Personen aus verschiedensten Branchen teil. 218 Teilnehmer beantworteten den Fragenkatalog vollständig.

Die Kernergebnisse der Studie belegen, dass Requirements Engineerings merkbar an Bedeutung gewinnt. Insbesondere in der klassischen IT-/Software-Branche, im Fahrzeugbau sowie im Banken- und Versicherungsumfeld ist das Interesse an einer professionellen Anforderungserhebung, -analyse, -spezifikation und -bewertung groß. Die Studienteilnehmer bestätigten primär Verbesserungen bei der Produktqualität und in der Kommunikation, sowohl mit externen Stakeholdern wie z. B. Kunden als auch innerhalb der eigenen Organisation. Dennoch überrascht: Auch wenn Requirements Engineering häufig über Kostenexplosionen und Zeitüberschreitungen motiviert wird, werden Erfolge wie geringere Entwicklungskosten, schnellere Markteinführung und Kundenzufriedenheit bei weniger als einem Drittel der befragten Organisationen wahrgenommen.

## IESE APP

Mobile Anwendungen haben den Konsumentenmarkt erobert und Einzug ins tägliche Leben der Menschen gehalten. Aber auch im geschäftlichen Umfeld wird das Potenzial von mobilen Geschäftsapplikationen (sog. Mobile Business Apps) häufig genutzt. Die Entwicklung solcher Apps ist mit speziellen Herausforderungen verbunden, beispielsweise mit der Forderung nach hoher Usability und User Experience, kurzen Produktentwicklungszeiten, einem klar definierten Funktionsumfang, Integration in die bestehende IT-Infrastruktur und Berücksichtigung verschiedener Geräte und Geräteplattformen. Das Fraunhofer IESE hat nun eine iPad App entwickelt, mit der Software-Engineering-Methoden auf attraktive Weise exploriert werden können. Die »mConcAppt« Methode beispielsweise erklärt die frühen Phasen der Konstruktion von »Mobile Business Apps« Schritt für Schritt. Die Fraunhofer IESE »Engineering Software App« Schritt für Schritt. Die Fraunhofer IESE »Engineering Software App« ist im Apple App Store erhältlich. Siehe dazu auch unseren Forschungsbereich »Mobile Software Engineering«, Seite 18.



## Marktanalyse zu BPM Suites

Zusammen mit der SP Consulting GmbH aus Ludwigshafen führte das Fraunhofer IESE 2013 eine Marktanalyse zum Thema »BPM SUITES« durch. Die Ergebnisse wurden am 10. Dezember 2013 im Rahmen einer Abschlussveranstaltung im Fraunhofer-Zentrum präsentiert.

Die Entwicklung von Business Process Management (BPM) hat in den letzten fünf Jahren rasante Fortschritte gemacht. Insbesondere vor dem Hintergrund der Prozessautomatisierung setzen immer mehr Unternehmen entsprechende Werkzeuge ein – die BPM Suites. Angesichts der Tatsache, dass zahlreiche Firmen gegenwärtig einen qualitativen Marktüberblick über BPM Suites vermissen, führte das Fraunhofer IESE in Zusammenarbeit mit der SP Consulting GmbH eine Marktanalyse durch.

Was müssen Anwender beachten, wenn sie die Vorteile des BPM nutzen wollen? Was ist neu? Was ist Stand der Technik? Was leisten diese Programme? Diese und andere Fragen wurden in der Studie detailliert beantwortet.

Insgesamt nahmen neun einschlägige BPM-Produkthersteller an der Studie teil. Im Unterschied zu einigen in der Vergangenheit durchgeführten Studien anderer Einrichtungen ging es in dieser Studie um »BPM Suites im Einsatz«. Es wurde nicht das bloße Vorhandensein von Features abgefragt, sondern es wurden primär die nicht-funktionalen Aspekte, wie Einfachheit, Änderbarkeit, Integrierbarkeit und Brauchbarkeit, im Alltagskontext bewertet.

Die Ergebnisse der Studie lassen zusammenfassend schließen, dass unter den betrachteten Produkten gegenwärtig weder eine perfekte noch eine wirklich schlechte BPM Suite existiert. Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Prozessmodellierung, Prozessumsetzung und die Integration von Systemen in allen

betrachteten Produkten gut bis sehr gut umgesetzt sind. Allerdings gibt es insbesondere in den Bereichen Laufzeitmanagement und Prozesscontrolling bei allen Anbietern noch Verbesserungspotenzial.

Aufgrund dieser Ergebnisse ist eine pauschale Empfehlung für eine bestimmte BPM Suite weder sinnvoll noch objektiv möglich. Da sich die betrachteten Produkte jedoch teils erheblich in ihren Stärken, Schwächen, Zielgruppen und Philosophien unterscheiden, lässt sich aber eine grobe Auswahlempfehlung bereits auf dieser Basis ableiten.

Da insbesondere auch kleine und mittelständische Unternehmen von den Erkenntnissen profitieren sollen, die im Rahmen der Transferstelle für den Software-Cluster Rheinland-Pfalz verbreitet werden, ist die Studie auf der Internetseite des Fraunhofer IESE zum kostenlosen Download verfügbar.

# FORSCHUNGSBEREICHE 2014

## »SMART ECOSYSTEMS«

### Kontakt

Dr. Jens Knodel  
Telefon +49 631 6800-2168  
Fax +49 631 6800-9 2168  
jens.knodel@iese.fraunhofer.de



Dr. Jens Knodel



In vielen Unternehmen ist Software heute schon der entscheidende Treiber für Produkt- und Prozessinnovationen geworden. Alleinstellungsmerkmale und Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz werden dabei zukünftig immer mehr durch die Vernetzung der eigenen Produkte mit anderen Systemen erzeugt.

Die Vernetzung von Softwaresystemen ist dabei ein übergreifender Trend, der sich in vielen verschiedenen Anwendungsdomänen beobachten lässt: sei es in der Autoindustrie (mit Car-2-X Kommunikation), der Produktion (mit Industrie 4.0 und der Smart Factory), der Energiewirtschaft (mit Smart Energy), der Medizintechnik (mit Smart Health) oder der Agrartechnik (mit Smart Farming). Die zunehmende Vernetzung ist der Schlüssel für Innovation und trägt zum nachhaltigen Erfolg bei.

Smart Ecosystems integrieren hierbei nicht nur komplexe Informationssysteme und mobile Applikationen, sondern auch komplexe eingebettete Systeme. Geschäftsprozesse und technische Prozesse sind gleichwertig und beeinflussen sich gegenseitig, um Optimierungen aus globalen Gesichtspunkten zu erreichen.

Die Basis für die Entwicklung solcher Systeme ist ein Paradigmenwechsel: von monolithischen Einzelsystemen hin zu offenen, vernetzten, skalierbaren und dienstorientierten Software Ecosystems. Zukünftig müssen Softwaresysteme so gestaltet werden, dass die Zusammenarbeit mit anderen, zur Entwicklungszeit noch gänzlich unbekannt Systemen ermöglicht wird. Dabei muss eine hohe, systemübergreifende Qualität von Anfang bis Ende der Systemkette jederzeit sichergestellt werden. Damit dies möglich wird, müssen sich auch die Entwicklungsorganisationen hinter den Systemen wandeln. Die Zusammenarbeit über Organisationsgrenzen hinweg ist dabei ein Schlüssel zum Erfolg bei der Softwareentwicklung.

Die physikalische Welt wird digital und smart, das Internet der Dienste, der Dinge und der Daten verschmelzen miteinander. Dabei entsteht eine Einheit, die dynamisch kontextabhängige Informationen nutzt, um gemeinsame übergeordnete Ziele zu erreichen (die kein Einzelsystem alleine erreichen könnte).





Im Forschungsbereich »Smart Ecosystems« stellen wir uns den Herausforderungen, die sich daraus für Entwicklungsorganisationen geben. Hier werden Methoden und Technologien erforscht, um Entwicklungsorganisationen als strategischer Partner zu unterstützen. Wir helfen durch Referenzarchitekturen, Beispiellösungen, technische Durchstiche, Prototypen oder Simulationen, die technischen Ziele auch tatsächlich zu erreichen.

*Smart Ecosystems:  
Paradigmenwechsel: von monolithischen Einzelsystemen hin zu offenen, vernetzten, skalierbaren und dienstorientierten Software Ecosystems*

Der Forschungsbereich »Smart Ecosystems« beschäftigt sich insbesondere, aber nicht ausschließlich, mit folgenden Themen:

- Smart-Ecosystem-Engineering-Methode: Das Ziel ist es, eine Software-Engineering-Methodik zu entwickeln, die alle Aspekte eines Smart Ecosystems einschließlich der Entwicklung, der Laufzeit und des Betriebs abdeckt.
- End-2-End-Qualitätssicherung: Die Qualität eines einzelnen Systems und des Smart Ecosystems als Ganzes (d.h., das Zusammenspiel der Einzelsysteme) muss gewährleistet werden, um einen reibungslosen Betrieb zu garantieren.
- Skalierbare Architekturen: Das Rückgrat von Smart Ecosystems sind skalierbare und offene Architekturen der Einzelsysteme und des sich dynamisch verändernden Ecosystems selbst. Hier sind der Entwurf und die Evolution von Architekturen thematische Schwerpunkte.
- Objektive Nachweise: Empfehlungen für Entscheidungen und Bewertungen von Eigenschaften müssen durch (empirische) Daten und / oder auf Fakten basierende Analysen untermauert werden. Hierzu werden bestehende Methoden und Techniken auf Smart Ecosystems übertragen und erweitert.

**Kompetenzen, die in diesem Forschungsbereich**

**Anwendung finden:**

Systems Engineering	S. 58
Softwarearchitekturen und -plattformen	S. 62
Safety Engineering	S. 66
Anforderungsengineering	S. 76
Softwarearchitektur für Informationssysteme	S. 78
User Experience	S. 80
Verteilte Datennutzungskontrolle	S. 82
Integrierte Qualitätssicherung	S. 84

# »MOBILE SOFTWARE ENGINEERING«

## 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

Mobile Business Apps bieten Unternehmen, die mobile Arbeitskräfte beschäftigen und mobile Kunden bedienen, viele Möglichkeiten. Die Arbeitsabläufe mobiler Arbeitskräfte können hinsichtlich Arbeitseffizienz und Arbeitskomfort verbessert werden. Sowohl bereits vorhandene als auch neue, innovative Services können mobilen Kunden angeboten werden, was zu mehr Umsatz und Kundenzufriedenheit führt. Dabei geht es bei mobilen Business Apps um mehr als nur mobile Applikationen für die Verwaltung persönlicher Informationen (wie E-Mail, Kalender etc. in mobilen Geräten) oder die Nutzung des Internets mittels mobiler Browser.

Es handelt sich hierbei um maßgeschneiderte Lösungen, die dafür entwickelt wurden, mobile Arbeitskräfte bei ihren speziellen Arbeitsabläufen oder Aufgaben und mobile Kunden bei der Verwendung bestimmter geschäftlicher Services eines Unternehmens zu unterstützen. Beispielsweise kann eine Fluggesellschaft seinen Piloten oder seiner Kabinenmannschaft mobile Business Apps zur Verfügung stellen, um sie beim Flug-Briefing oder bei der Bedienung von Passagieren während des Flugs zu unterstützen. Sie kann auch den Passagieren mobile Business Apps anbieten, zum Beispiel, um von überall her Tickets zu buchen oder um einzuchecken, ohne am Schalter warten zu müssen.

Wir betrachten Herausforderungen aus ganzheitlicher Perspektive in den folgenden Teilbereichen:



### Mobile Qualitätssicherung

Mobile Qualitätssicherung fokussiert auf der Anpassung existierender und bewährter Methoden, Tools und Techniken auf den mobilen Kontext. Im Unterschied zur klassischen Qualitätssicherung gibt es im mobilen Bereich häufig kurze Releasezyklen und spezifische Bedingungen (z. B. Kontextabhängigkeiten, Geräte- und Plattformvielfalt, Ressourcenknappheit), die im Software Engineering adressiert werden müssen.

### Weitere Informationen

Projekthomepage  
[gomobile.iese.fraunhofer.de](http://gomobile.iese.fraunhofer.de)

### Mobiles Anforderungsengineering

Welche Apps die richtigen für Ihr Unternehmen sind, ist eine weitere zentrale Fragestellung. Wir forschen an der Weiterentwicklung unsere mPotential-Methode zur systematischen Identifikation von Geschäftsprozessen, die durch mobile Apps sinnvoll unterstützt werden können. Daran angegliedert sind maßgeschneiderte Kreativitätswrkshops zur innovativen Ideenfindung. Darüber hinaus arbeiten wir an einer Crowdsourcing-Lösung zur Erhebung von Requirements über mobile Endgeräte.



## Mobile Security

Gerade im Umfeld von Geschäftssoftware ist für mobile Apps und Geräte die Datensicherheit von zentraler Bedeutung. Wir forschen hierbei insbesondere im Bereich der Datennutzungskontrolle, d.h. der Realisierung einer bestmöglichen Kontrolle über sensible Unternehmens- und Benutzerdaten. Mithilfe des am Fraunhofer IESE entwickelten IND<sup>2</sup>UCE Frameworks wird die Durchsetzung von Sicherheitsrichtlinien bei Datenzugriff durch mobile Endgeräte realisiert.

## Mobile Softwarearchitektur

Wir forschen insbesondere daran, wie nichtfunktionale Anforderungen (z. B. Performanz, Wartbarkeit) durch die Architektur des Gesamtsystems bestmöglich unterstützt werden können. Gegenstand der Forschung ist hierbei insbesondere, wie eine nachhaltige Architektur gestaltet werden muss, um möglichst effizient erweiterbar zu sein – von der Erstellung erster Apps bis hin zu App-Ökosystemen (Systeme aus Apps verschiedener Hersteller, die auf die gleichen Daten zugreifen und miteinander kommunizieren).

## Mobile User Experience

Die Gestaltung einer positiven User Experience ist im Geschäftsumfeld noch lange nicht ausgereizt. Besonders bei Mobilgeräten ist die Benutzerschnittstelle entscheidend für die Differenzierung von Wettbewerbern. Dies muss durchgängig durch den Einsatz von speziell angepassten User-Experience-Methoden überwacht und überprüft werden. Die innovative Gestaltung von Benutzerschnittstellen mit positiver User Experience für mobile Apps wird durch unsere angepassten Methoden sichergestellt.

## Integration in Smart Ecosystems

Mobile Software Engineering wird am IESE als querschnittlicher Forschungstrend gesehen, der insbesondere die oben genannten Herausforderungen kombiniert und diese auch im Kontext einer Integration in Smart Ecosystems betrachtet.

### Beispielprojekte:

IESE App	S. 14
Fujitsu EST	S. 76
UID4Mobile	S. 80
SECCRIT	S. 82
Projektcenter Australien	S. 106
Projektcenter Brasilien	S. 108
RESCUER	S. 114

# DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

## **Fraunhofer weltweit**

### **Europa**

Paris, Frankreich  
Brüssel, Belgien  
Wien und Graz, Österreich  
Budapest, Ungarn  
Bozen, Italien  
Porto, Portugal  
Glasgow, Schottland  
Göteborg, Schweden  
Wroclaw, Polen  
Thessaloniki, Griechenland

### **Nord- und Südamerika**

London, Ontario, Kanada  
Brookline, Massachusetts  
Cambridge, Massachusetts  
College Park, Maryland  
East Lansing, Michigan  
Newark, Delaware  
Plymouth, Michigan  
San Jose, Kalifornien  
Salvador, Brasilien  
Campinas, Brasilien  
São Paulo, Brasilien  
Santiago, Chile

### **Asien und Australien**

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

### **Naher Osten und Afrika**

Dubai, United Arab Emirates  
Kairo, Ägypten  
Stellenbosch, Südafrika

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 67 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 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 werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang 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. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen..



Prof. Dr. Reimund Neugebauer  
Präsident, Unternehmenspolitik

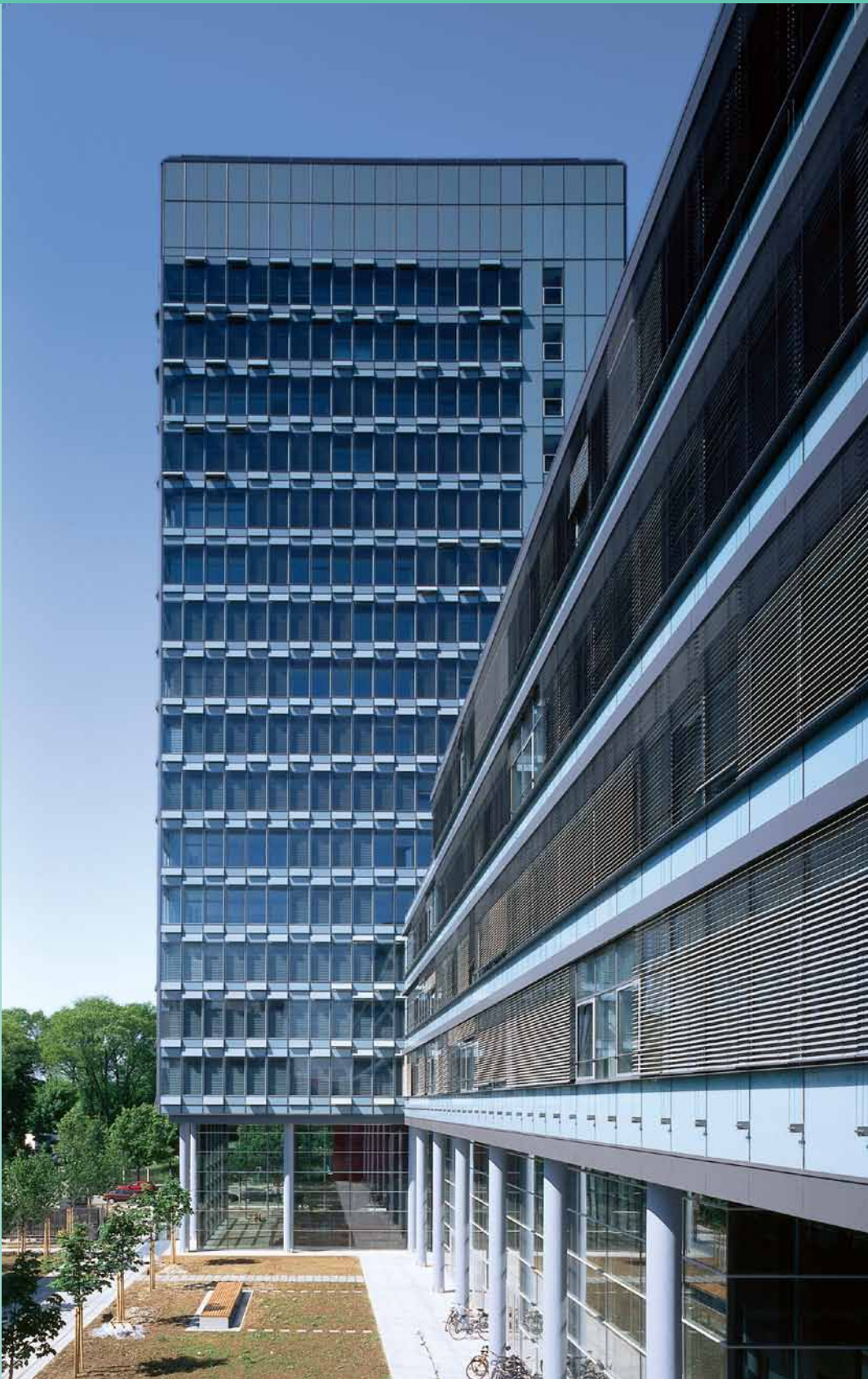


Prof. (Univ. Stellenbosch)  
Dr. Alfred Gossner  
Finanzen, Controlling und IT



Dr. Alexander Kurz  
Personal, Recht und Verwertung

## Die Vorstandsmitglieder der Fraunhofer-Gesellschaft



## Adresse

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



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

## Internationale Forschungsnetzwerke

Das Fraunhofer IESE ist Mitglied in mehreren internationalen Forschungsverbänden. Das **International Software Engineering Research Network (ISERN)** mit 51 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.

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
- Universidade de São Paulo, Brasilien
- Carleton University, Toronto, Kanada
- Clemson University, South Carolina, USA
- Kyungpook National University, Südkorea
- National ICT Australia Ltd (NICTA), Sydney, Australien
- Bay Zoltan Foundation for Applied Research, Budapest, Ungarn
- Poznań University of Technology, Polen

## Nationale Forschungsnetzwerke

Die **Science Alliance Kaiserslautern e.V.** ist ein Zusammenschluss von 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 sieben Forschungsinstitute, die zum Teil als Ausgründungen aus der TU Kaiserslautern hervorgegangen sind. Weitere Mitglieder sind die Commercial Vehicle Cluster GmbH und das Westpfalz-Klinikum. 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 Seite 72).

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



Informatik, Mathematik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Bauingenieurwesen der TU Kaiserslautern zum Ziel. Der Titel des Innovationszentrums trägt dem stark zunehmenden Gewicht von Mathematik und Informatik in den Ingenieurwissenschaften Rechnung: Zunehmend basieren ihre Innovationen auf Software- und Informationstechnologie. Modellierung, Simulation, Optimierung und deren Nutzung in Software und sicherheitsrelevanten Systemen sind heutzutage domänenübergreifend unverzichtbare Bestandteile für die Qualitätsprüfung, Prognose und Entscheidungsunterstützung in der Produktentwicklung bzw. Prozessoptimierung.

Weitere Informationen:  
[www.applied-system-modeling.de](http://www.applied-system-modeling.de)



Die **Transferstelle für den Software-Cluster Rheinland-Pfalz (TSCrlp)** unterstützt nachhaltig den Wissens- und Technologietransfer zwischen dem Software-Cluster und den kleinen und mittelständischen Unternehmen in Rheinland-Pfalz und bringt deren Wünsche und Forschungsbedarf in den Cluster ein. Außerdem widmet sich die Transferstelle dem Aufbau regionaler Netzwerke.

Weitere Informationen:  
[www.tsc-rlp.de](http://www.tsc-rlp.de)



Der **Fraunhofer Innovationscluster Digitale Nutzfahrzeugtechnologie** mit dem Schwerpunkt »Fahrzeug-Umwelt-Mensch-Interaktion« (FUMI) ist ein F&E-Verbund der beiden ortsansässigen Fraunhofer-Institute IESE und ITWM mit Industriepartnern aus den Branchen LKW, Bus, Land- und Baumaschinen. Das Vorhaben ist Teil der Commercial Vehicle Alliance Kaiserslautern, welche im Expertennetz Technologietransfer, Forschung und Lehre für die zahlreich in der Region vertretene Nutzfahrzeugindustrie betreibt. In der Commercial Vehicle Alliance arbeiten die Fraunhofer-Institute mit dem Zentrum für Nutzfahrzeugtechnik der TU Kaiserslautern und dem Commercial Vehicle Cluster Südwest zusammen.

Im Innovationscluster werden von Seiten des Fraunhofer IESE zukünftige Lösungsbausteine für Smart Ecosystems untersucht und in Anwendungsprojekten mit den Industriepartnern pilotiert, die den besonderen Herausforderungen der Branche an Zuverlässigkeit und Produktivität gerecht werden.

Weitere Informationen:  
[www.nutzfahrzeugcluster.de](http://www.nutzfahrzeugcluster.de)



Das Kaiserslauterer **Innovationszentrum Applied System Modeling for Computational Engineering (ASM4CE)** hat die Förderung von fach- und institutsübergreifenden Kooperationen zwischen den Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software-Engineering IESE, dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM und der Abteilung Materialcharakterisierung und -prüfung des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM sowie den Fachbereichen







### 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

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



Thomas Jeswein

[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 19 Institute (darunter auch das Fraunhofer IESE) einschließlich dreier Gastinstitute, ca. 5000 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
- Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
- 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
- Sichere Informationstechnologie SIT
- Software- und Systemtechnik ISST
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM
- Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK
- Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

### Vorsitzender des Verbundes

Prof. Dr. Matthias Jarke  
Fraunhofer-Institut für Ange-  
wandte Informationstechnik FIT

### Kontakt am IESE

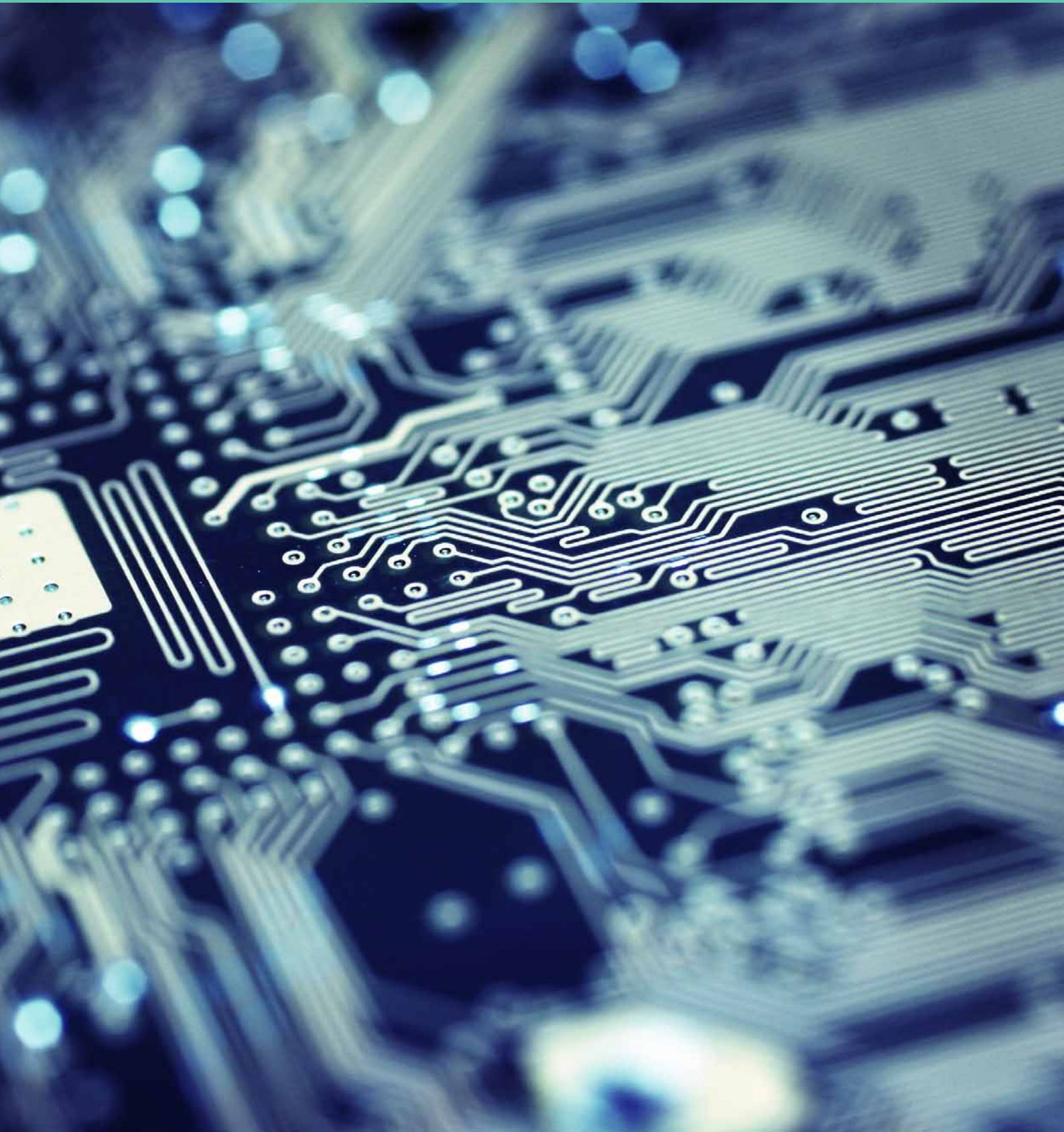
Prof. Dr. Dieter Rombach  
[dieter.rombach@iese.fraunhofer.de](mailto:dieter.rombach@iese.fraunhofer.de)

[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-Verbund 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.

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK
- Angewandte Informationstechnik FIT
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- 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 Allianz

Prof. Dr. Rudi Knorr  
Fraunhofer-Institut für Systeme  
der Kommunikationstechnik ESK

## Kontakt am IESE

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-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 vorhersehbarer Qualität, Entwicklungsansätze für adaptierbare und adaptive Systeme, Systemmodellierung und Analyse, z. B. im Hinblick auf Dependability und Usability.

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- 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
- Software- und Systemtechnik ISST
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

## Sprecher der Allianz

Dr. Reiner Wichert  
Fraunhofer-Institut für Graphische  
Datenverarbeitung IGD

## Kontakt am IESE

Dr. Thomas Kuhn  
Telefon +49 631 6800-2177  
Fax +49 631 6800-9 2177  
thomas.kuhn@iese.fraunhofer.de



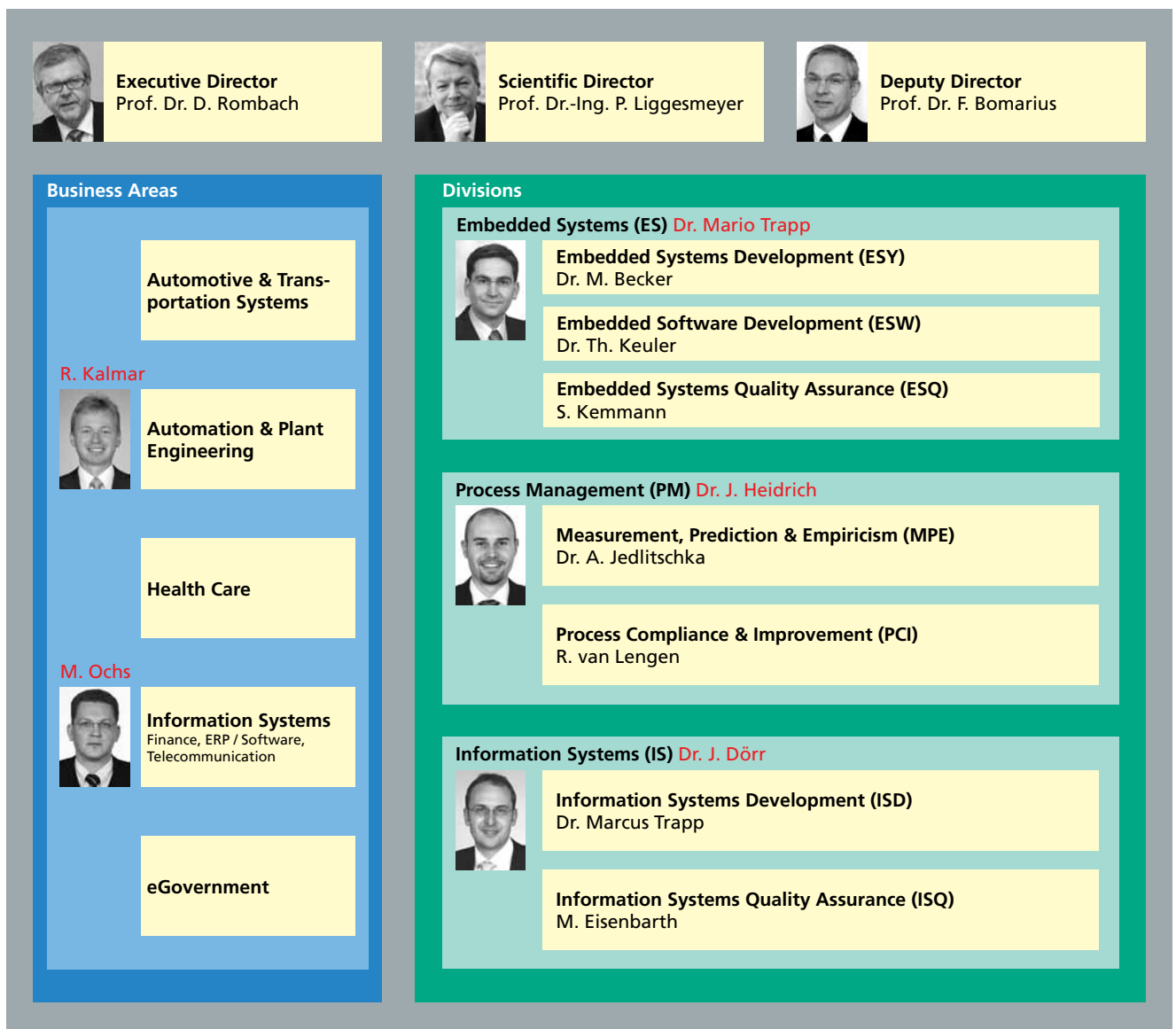
[www.aal.fraunhofer.de](http://www.aal.fraunhofer.de)

Dr. Thomas Kuhn



# 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 betreibt anwendungsorientierte Forschung in der Softwaretechnik und unterstützt seine Kunden mit innovativen konstruktiven und analytischen Verfahren zur Entwicklung verlässlicher Software. Diese Verfahren werden in Firmen aller Branchen erfolgreich zur Erhöhung der Qualität und Reduzierung der Kosten eingesetzt und tragen damit zu einer erhöhten Wertschöpfung bei. Zurzeit bestehen vielfältige Kooperationen mit Unternehmen aus den Branchen »Automobil- und Transportsysteme«, »Automatisierung und Anlagenbau«, »Gesundheitswesen« sowie aus den IT- und Dienstleistungsbranchen »Finanzdienstleister«, »ERP- und Softwarehersteller« und »eGovernment«. 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 einer hohen Relevanz von Software in Produkten und Dienstleistungen und mit einer starken Verankerung in Deutschland und Europa:

- Automobil- und Transportsysteme
- Automatisierung und Anlagenbau
- Gesundheitswesen
- Informationssysteme, insbesondere Finanzdienstleistungen, ERP- und Softwarehersteller, Telekommunikation
- eGovernment

Die Bereiche werden von Geschäftsfeldmanagern geleitet, die für das Kundengeschäft verantwortlich sind.

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 Embedded Systems mit den Abteilungen Embedded Systems Development (ESY), Embedded Software Development (ESW) und Embedded Systems Quality Assurance (ESQ)
- Hauptabteilung Information Systems mit den Abteilungen Information Systems Development (ISD) und Information Systems Quality Assurance (ISQ)

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

- Hauptabteilung Process Management mit den Abteilungen Measurement, Prediction & Empiricism (MPE) sowie Process Compliance & Improvement (PCI)

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 zur Entwicklung von Geschäftsmodellen stattfindet. Zu diesen Bereichen gehören beispielsweise Smart Ecosystems 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 Drittmitteleinwerbung liegt auf einem konstant hohen Niveau zwischen 70 und 80%.



Treffen des Kuratoriums am 7. November 2013

# 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.-Ing. Heinrich Daembkes, 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. Helmut Krcmar**

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Technische Universität München

**Prof. Dr. John A. McDermid**

Department of Computer Science  
University of York  
York  
Großbritannien

**Prof. Dr. Jürgen Nehmer**

Stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums  
Fachbereich Informatik  
Technische Universität Kaiserslautern

**Prof. Dr. Helmut Schmidt**

Präsident der Technischen Universität Kaiserslautern

## Wirtschaft

**Dr. Reinhold E. Achatz**

Head of Corporate Technology, Innovation & Quality  
ThyssenKrupp AG  
Essen

**Prof. Dr.-Ing. Heinrich Daembkes**

Vorsitzender des Kuratoriums  
Vice-President  
Executive Advisor Engineering  
COE  
CASSIDIAN - EADS Deutschland GmbH  
Ulm

**Gerd Höfner**

Managing Director and Chief Executive Officer  
Siemens Technology and Services Pvt. Ltd.  
Bangalore  
Indien

**Harald Hönninger**

Entwicklungsleiter  
Forschung und Vorausbauentwicklung  
Robert-Bosch GmbH  
Schwieberdingen

**Dr. Nelson Mattos**

Vice President  
EMEA Product & Engineering  
Google Switzerland GmbH  
Zürich  
Schweiz

**Dr. Yuji Takada**

CEO  
Fujitsu Enabling Software Technology GmbH  
München

**Dr. Martin Verlage**

Executive Director vwd group  
Technology  
vwd Vereinigte Wirtschaftsdienste AG  
Frankfurt

## Öffentliche Hand

**Stefanie Nauel**

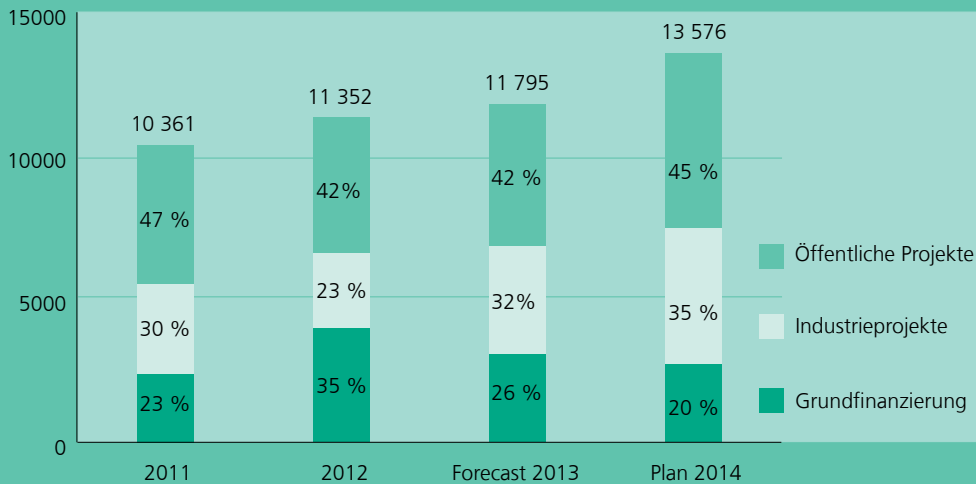
Regierungsrätin  
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung des Landes Rheinland-Pfalz  
Mainz

**Dr. Carola Zimmermann**

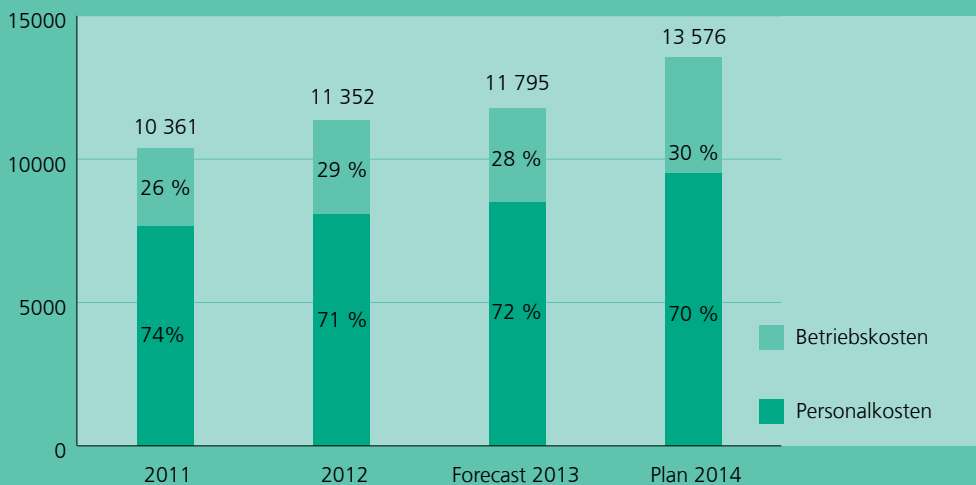
Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz  
Mainz

# DAS INSTITUT IN ZAHLEN

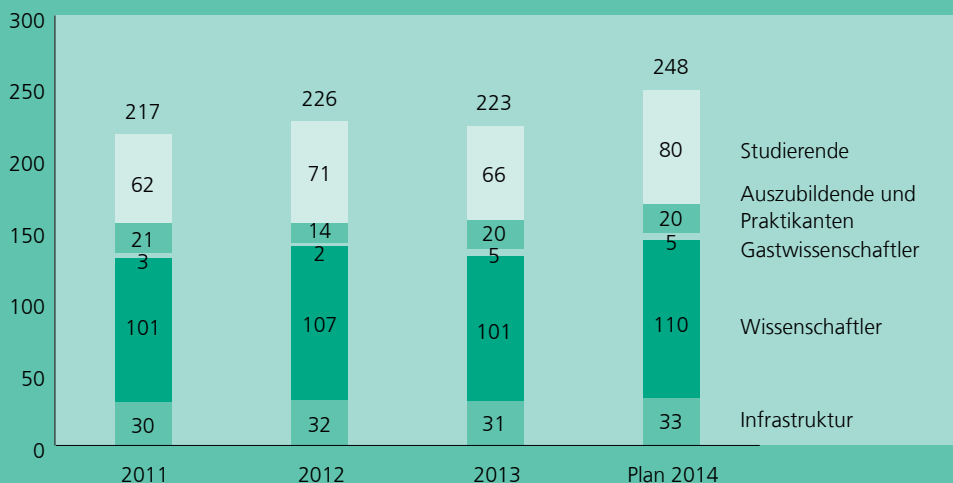
Budgetentwicklung (in T Euro)



Kostenentwicklung (in T Euro)



Personalentwicklung



## Personal- und Budgetentwicklung

Das Jahr 2013 war einerseits geprägt von deutlichen Investitionen in die Sachausstattung der Kompetenzbereiche und andererseits von Personalverschiebungen aufgrund der thematischen Anpassungen des Instituts.

2014 werden wir weitere deutliche Investitionen in die Einrichtung innovativer Arbeitsbereiche tätigen und weiteres Personal in strategischen Forschungsthemen aufbauen. Hierzu ist auch der Einsatz strategischer Mittel geplant.

Der Frauenanteil stieg von 27% auf 30%.



# 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>38</b>
<b>Automatisierung und Anlagenbau</b>	<b>40</b>
<b>Gesundheitswesen</b>	<b>42</b>
<b>Informationssysteme</b>	<b>44</b>
<b>e-Government</b>	<b>46</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

## Beispielprojekte:

MKS180	S. 58
Knorr-Bremse	S. 60
John Deere	S. 62
SPES_XT Safety	S. 66
SYLIS	S. 68
SPES_XT Empirie	S. 74
Daimler FleetBoard	S. 78
MBAT	S. 84
Prognostics Center	S. 88
Projektcenter Australien	S. 106
CRYSTAL	S. 110
JAXA	S. 112

## Softwaretechnologie für eine bewegte Welt

Moderne Assistenzsysteme im Auto zur Erhöhung der Sicherheit bzw. des Komforts sind ohne Elektronik und Software nicht realisierbar. Zukünftige Fahrzeuge sind darüber hinaus stark vernetzt mit der Umwelt und mit anderen Systemen. Die intelligente Vernetzung von Produkten und Dienstleistungen mit Software hat dabei großes Potenzial. 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



## 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.

#### Systems Engineering

Einheitliche Spezifikation und Modellierung auf Systemebene mit SYSML hilft, Abhängigkeiten sowie Fehler bei Schnittstellen zu vermeiden und verbessert die Kommunikation im Team. Unsere Vorgehensweisen folgen dem V-Modell®XT oder der ISO 15288.

#### Software-Produktlinien

Mit uns richten Sie Ihre Softwarearchitekturen auf effiziente Wiederverwendung aus, unterstützen das Variantenmanagement 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 der Auswahl und beim Einsatz geeigneter Verfahren, wie dem modellbasierten Testen.

#### Safety-Analysen

Wir konzipieren und unterstützen Sie bei Sicherheitskonzepten und bei der Analyse von Systemen, die definierten Ansprüchen z. B. gem. ISO /IEC 61508 oder ISO 26262 genügen müssen.

#### Security-Analysen

Wir führen fundierte Sicherheitsanalysen Ihrer Systeme durch und helfen Ihnen, Schwachstellen in Bezug auf Angriffe von außen zu vermeiden.

# AUTOMATISIERUNG UND ANLAGENBAU

## Kontakt

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



Ralf Kalmar

## Moderne Softwareentwicklung

Dezentrale und intelligente Steuerungen, modulare Anlagen, niedrige Losgrößen, individuelle Fertigung nach Kundenwunsch, umfassendes Variantenmanagement – zunehmend werden Aufgaben von Software übernommen. Dabei ist das Optimierungspotenzial von einzelnen Maschinen weitgehend ausgereizt, signifikante Verbesserungen sind nur noch auf der Prozessebene möglich. Der Produktionsprozess wird deshalb in Zukunft individuell und dynamisch gesteuert werden – charakterisiert durch den Begriff »Industrie 4.0« wird eine vierte industrielle Revolution erwartet.

Dass bei dieser Entwicklung der Qualitätsanspruch gewahrt bleiben muss, ist selbstverständlich: Die seit Jahrzehnten gesetzten hohen Maßstäbe an Maschinen, Anlagen und Automatisierungstechnik müssen ebenso für Software gelten, die beispielsweise auf einem Tablet läuft und eine Maschine parametriert. Nur wenn Software nach vergleichbaren, ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien entwickelt wird, kann sie den hohen Anforderungen des Anlagenbaus und der Automatisierungsbranche entsprechen.

Das Fraunhofer IESE 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

### Beispielprojekte:

MKS180	S. 58
VierForES2	S. 64
SPES_XT Safety	S. 66
SPES_XT Empirie	S. 74
Prognostics Center	S. 88
CRYSTAL	S. 110





## 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 Gleichteileansatz hilft Ihnen auch bei Software, 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

Die Dokumentation von Funktionsanforderungen in Lasten- und Pflichtenheften ist für softwaregesteuerte Systeme wichtig, um bei komplexen Produkten eine effiziente Qualitätssicherung zu ermöglichen. Wir unterstützen Sie bei der Methodik und bei den Vorgehensweisen, sodass eine kosteneffiziente Lösung entsteht.

#### Usability Engineering und User Experience

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 systematischen Reviews 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 Ihre Produkt- und Prozessziele.

# GESUNDHEITSWESEN

## Kontakt

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



*Ralf Kalmar*

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



*Michael Ochs*

## Beispielprojekte:

SPES_XT Safety	S. 66
SPES_XT Empirie	S. 74
Prognostics Center	S. 88
Projektcenter Brasilien	S. 108
RESCUER	S. 114

## Softwaresysteme für Gesundheit und Lebensqualität

Auch im Gesundheitswesen ermöglicht Software Effizienz- und Effektivitätssteigerungen, wie z. B. eine bessere Diagnostik und Therapie, aber auch eine Optimierung von medizinischen und administrativen Prozessen in Gesundheitseinrichtungen. In kaum einem anderen Bereich des täglichen Lebens ist Softwaretechnologie dabei so nah am Menschen; entsprechend gravierend können sich Fehler auswirken. Zuverlässigkeit, Sicherheit (Security und Safety) und Datenschutz sind für solche Systeme essenziell.

Unser Software- und Systems-Engineering-Ansatz begleitet Sie von der Anforderungserhebung bis zur Validierung. Gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiten wir innovative Lösungen zur Softwareentwicklung, die bei medizinischen Geräten 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/IEC 25000) effizient und kostengünstig sicherstellen. Safety und Security stehen 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.

Das Fraunhofer IESE unterstützt alle Akteure im Gesundheitsbereich bei der Entwicklung und Erprobung softwarebasierter Innovationen, zu denen insbesondere die Vernetzung von Geräten und Diensten zählt. Das Institut begleitet seine Kunden sowohl bei der Entwicklung komplexer Informationssysteme als auch bei der Umsetzung branchenspezifischer Anforderungen, wie z. B. die der ISO 80001.

## Kundennutzen:

- Höhere Sicherheit der Software und damit der medizinischen Leistungen
- Effizientere Entwicklung und schnellere Time-to-Market
- Reduzierung der Entwicklungs- und Qualitätssicherungskosten
- Beweisbare Sicherheits und Qualitätsanforderungen
- Belegbare Prozess- und Produktqualität



## Kompetenz in Software und Systems Engineering

Das Fraunhofer IESE begleitet Hersteller und Anwender von Software und medizinischen Geräten im Gesundheitswesen 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 und User Experience

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 haben unser Alltagsleben in vielen Bereichen durchdrungen. Viele Aufgaben des täglichen Lebens werden über Informationssysteme abgewickelt. Insbesondere betriebliche Informationssysteme wie z. B. ERP, CRM, Vertriebs-/Bestands-/Schadensysteme, Accounting- und Billingsysteme unterstützen und automatisieren Geschäftsprozesse und wickeln täglich Millionen von Transaktionen ab. Cloud Services, Big Data und Social Media werden in den kommenden Jahren die bestehenden Systeme und Services integrieren und übergreifend nutzbar machen, sodass Mehrwerte für Anwender und Unternehmen entstehen. Anwender nehmen dabei 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 aus Sicht der Betreiber und Anwender 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:

SYLIS	S. 68
Big Data	S. 70
SWINNG	S. 72
Fujitsu EST	S. 76
UID4Mobile	S. 80
SECCRIT	S. 82

## 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

## 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 von Vorgehensstandards 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 und Systems 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 Geschäftsprozesse, wobei der nachweisbare Nutzen für den Anwender im Vordergrund steht. Die Konzentration auf bestimmte Branchen erlaubt es, spezifischen Anforderungen einzelner Wirtschaftszweige Rechnung zu tragen und 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 Ihres 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 Informationssystems. 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.

### Anpassung und Einsatz von Vorgehensmodellen

Durch die Anwendung standardisierter Vorgehensmodelle 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 bekannten Modellen. Hierzu zählt auch die Anpassung der Modelle 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 (Security)

Wir unterstützen Sie beim Design sicherer Softwaresysteme, bei der Überprüfung der Sicherheit Ihrer Informationssysteme im Hinblick auf BSI-Grundsatzkonformität und bei der Planung und Überprüfung sicherer IT-Infrastrukturen, beispielsweise durch Simulation von Systemangriffen

### Benutzerfreundlichkeit (User Experience)

Schwachstellenanalysen von Benutzeroberflächen, basierend auf bekannten Bedienbarkeitsproblemen, sowie Pilottests mit Anwendern repräsentativer Nutzergruppen erlauben uns eine empirisch fundierte Einschätzung der Benutzbarkeit Ihrer Informationssysteme.





# ABTEILUNGEN

Die Hauptabteilungen und Abteilungen des Fraunhofer IESE bilden Klammern um die Forschungs- und Technologieschwerpunkte des Instituts. Jeweils eine Hauptabteilung 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 Strukturen des Fraunhofer IESE. Das Zusammenwachsen von eingebetteten Systemen und Informationssystemen zu Cyber-Physical Systems sowie die umfassende »Computerisierung« ganzer Lebensbereiche im Sinne von »Smart Ecosystems« erfordert aber auch zunehmend die Befassung mit übergreifenden Fragestellungen. Hier sind Prozesse von entscheidender Bedeutung, die Forschungsgegenstand der Hauptabteilung Prozessmanagement sind.

Die Hauptabteilungen Embedded Systems und Information Systems sind in jeweils drei bzw. 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 direkte bilaterale Zusammenarbeit. Die Hauptabteilung Prozessmanagement ist in eine Abteilung zum Thema Prozesse und eine weitere Abteilung zum Thema Messverfahren unterteilt. Diese Struktur spiegelt die Bedeutung geeigneter Prozessinhalte einerseits sowie ihrer quantitativen Kontrolle andererseits wider.

<b>HAUPTABTEILUNG EMBEDDED SYSTEMS</b>	<b>50</b>
Abteilung Embedded Systems Development (ESY)	50
Abteilung Embedded Software Development (ESW)	51
Abteilung Embedded Systems Quality Assurance (ESQ)	51
<b>HAUPTABTEILUNG PROCESS MANAGEMENT</b>	<b>52</b>
Abteilung Measurement, Prediction and Empiricism (MPE)	53
Abteilung Process Compliance and Improvement (PCI)	53
<b>HAUPTABTEILUNG INFORMATION SYSTEMS</b>	<b>54</b>
Abteilung Information Systems Development (ISD)	54
Abteilung Information Systems Quality Assurance (ISQ)	55

# HAUPTABTEILUNG EMBEDDED SYSTEMS

## Hauptabteilungsleiter

Dr. Mario Trapp  
Telefon +49 631 6800-2272  
Fax +49 631 6800-9 2272  
mario.trapp@iese.fraunhofer.de



Dr. Mario Trapp

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. Die Hauptabteilung gliedert sich dazu in drei Abteilungen, die sich den Themen »Systems Engineering«, »Software Engineering« und »Qualitätssicherung von eingebetteten Systemen« widmen.

## Abteilungsleiter

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



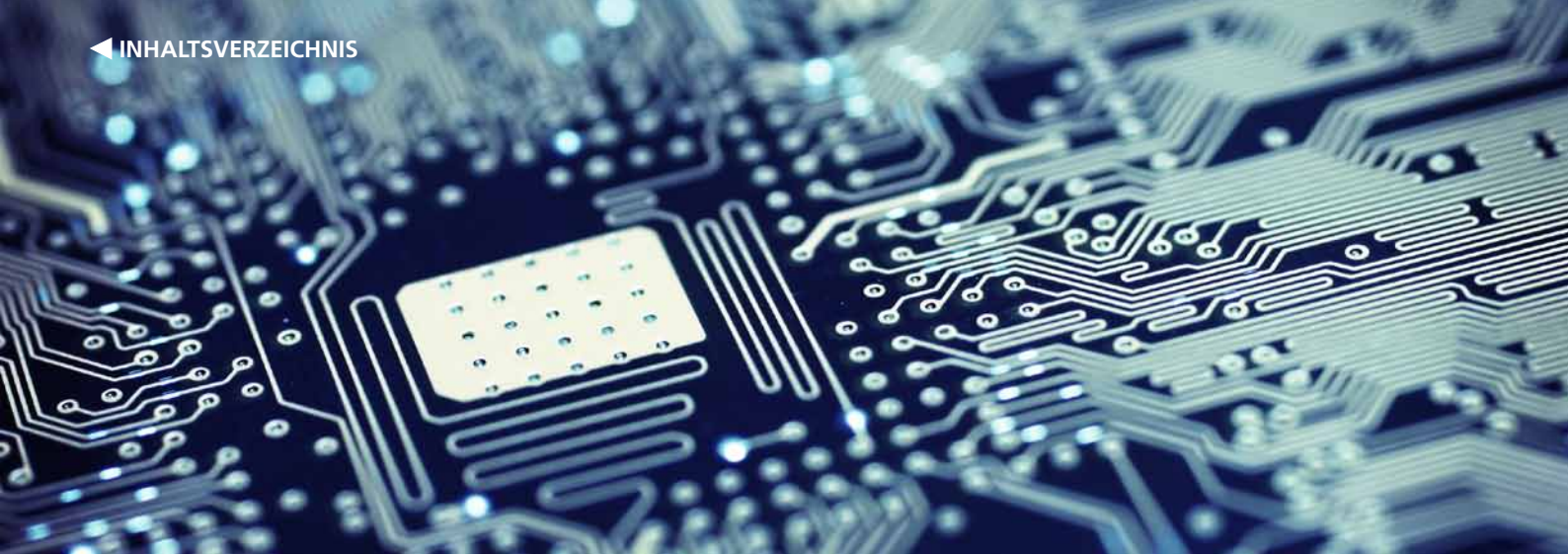
Dr. Martin Becker

## Abteilung Embedded Systems Development (ESY)

Es ist von entscheidender Bedeutung, eingebettete Systeme als Ganzes zu betrachten, um sie hinsichtlich verschiedener Qualitätseigenschaften optimieren zu können. Dabei ist es wichtig, die Systemqualität direkt von Beginn an im Fokus zu haben. 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 Embedded Systems Development unterstützt ihre Kunden im gesamten Entwicklungslebenszyklus, von den Systemanforderungen bis zur Übergabe an Teildisziplinen wie Softwareentwicklung, Hardwareentwicklung und Mechanik. Aber auch während des weiteren Entwicklungsverlaufes unterstützt die Abteilung ihre Kunden darin, die Abhängigkeiten zwischen den Disziplinen zu beherrschen, Inkonsistenzen zu vermeiden und eine disziplinenübergreifende Optimierung der gewünschten Systemeigenschaften gewährleisten zu können.

### Kompetenzen

- Systems Engineering
- Variantenmanagement



### **Abteilung Embedded Software Development (ESW)**

Viele Innovationen in eingebetteten Systemen werden erst durch Software ermöglicht. Einen entsprechend hohen Einfluss hat die Softwarequalität auf wichtige Systemeigenschaften wie Safety, Performanz oder Kosten. Der Softwarearchitektur kommt dabei eine wesentliche Rolle zu. Sie entscheidet darüber, ob sich die gewünschten Qualitätseigenschaften überhaupt kosteneffizient erzielen lassen oder ob das Produkt die für das Geschäftsmodell erforderliche Flexibilität und Erweiterbarkeit erreichen wird. Die Abteilung Embedded Software Development unterstützt daher ihre Kunden im gesamten Softwareentwicklungslebenszyklus und legt dabei einen besonderen Fokus auf die geeignete Definition, Bewertung und nachhaltige Weiterentwicklung einer auf die gewünschten Qualitätseigenschaften optimierten Architektur. Dabei leistet die Abteilung nicht nur methodische Unterstützung, sondern entwickelt auch gemeinsam mit ihren Kunden die Architekturen für innovative software-intensive Systeme – von der Erfassung der Anforderungen bis zur Umsetzung konkreter Plattformsoftware.

#### **Kompetenzen**

- Softwarearchitekturen & -plattformen

### **Abteilung Embedded Systems Quality Assurance (ESQ)**

Zur Sicherstellung von Produktqualität wird ein erheblicher Teil der Entwicklungskosten in die Qualitätssicherung investiert. Gerade für komplexe Systeme werden effiziente Methoden benötigt, die hohe Qualitätsanforderungen erreichbar machen und gleichzeitig die Kosten der Qualitätssicherung senken. Die Abteilung Embedded Systems Quality Assurance bietet ihren Kunden kosteneffiziente Methoden, die es ermöglichen, die Systemqualität effektiv und nachweisbar zu bestimmen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Sicherstellung der funktionalen Sicherheit. Dazu unterstützt die Abteilung ihre Kunden von der ersten Gefährdungsanalyse über die Erstellung von Sicherheitskonzepten bis zum Sicherheitsnachweis. Durch den Einsatz innovativer Qualitätssicherungstechniken unterstützt die Abteilung ihre Kunden in der Qualitätssicherung, um daraus die notwendigen Evidenzen für einen durchgängigen Sicherheitsnachweis ableiten zu können.

#### **Kompetenzen**

- Safety Engineering
- Modellbasiertes Testen

### **Abteilungsleiter**

Dr. Thorsten Keuler  
Telefon +49 631 6800-2162  
Fax +49 631 6800-9 2162  
[thorsten.keuler@iese.fraunhofer.de](mailto:thorsten.keuler@iese.fraunhofer.de)



*Dr. Thorsten Keuler*

### **Abteilungsleiter**

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

## Hauptabteilungsleiter

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

Beim »Prozessmanagement« geht es darum, qualitativ hochwertige Prozesse zu etablieren und zu warten, ihre Leistung und Effektivität zu analysieren und, falls nötig, entsprechende Verbesserungsaktionen in die Wege zu leiten. Im Prinzip gibt es zwei Hauptstrategien für die Prozessverbesserung: Prozesse können entweder auf Basis etablierter Best Practices verbessert werden oder aber kontinuierlich, d.h. Messdaten werden zur quantitativen Analyse von Stärken und Schwächen der Prozesse genutzt. Innerhalb dieser beiden Strategien bilden empirische Methoden ein probates Mittel für die systematische Evaluierung von Forschungsansätzen und eingesetzten Technologien. Demzufolge lässt sich der Bereich Prozessmanagement in folgende Kompetenzen aufgliedern:

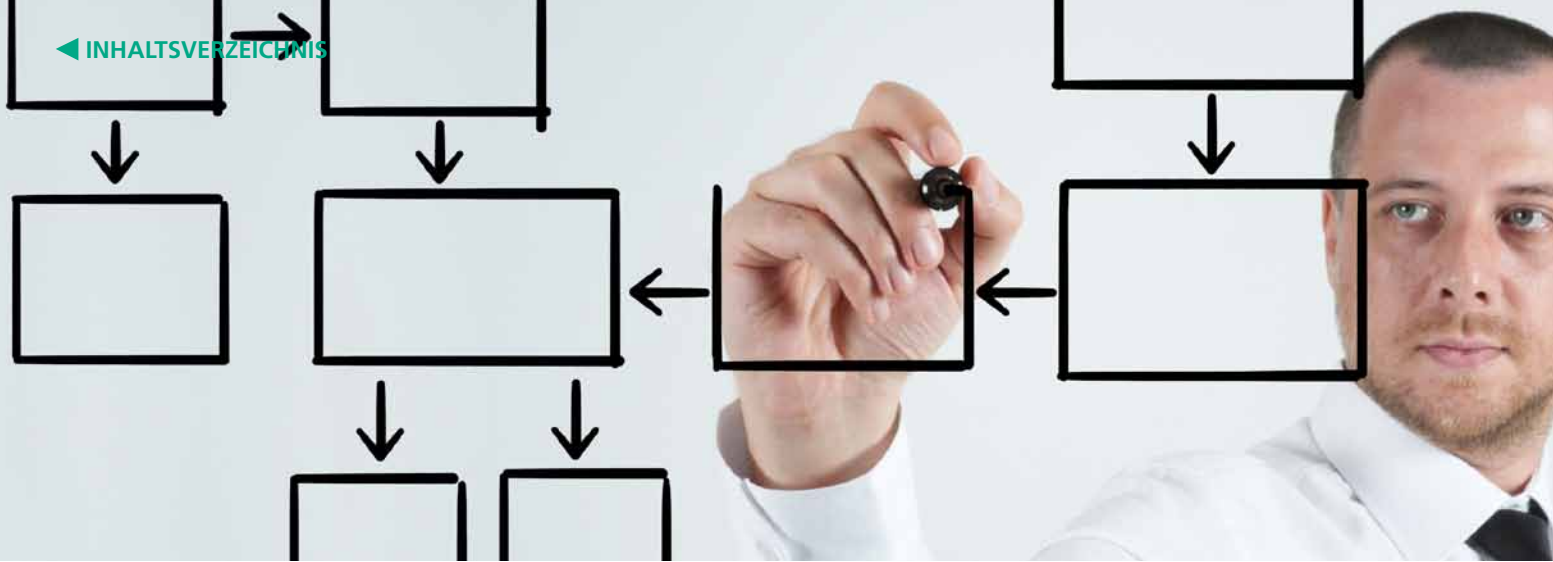
### Kompetenz Messen und Vorhersagemodelle

Die Kompetenz Messen und Vorhersagemodelle bietet Methoden und Werkzeuge, mit denen sich Prozesse auf der Basis von Messverfahren und quantitativen Ansätzen beherrschen und verbessern lassen. Dazu gehört die Fähigkeit, strategische Messsysteme aufzusetzen, maßgeschneiderte Qualitätsmodelle für Entwicklungsprozesse, Produkte und Projekte zu spezifizieren und Vorhersagemodelle für Projektkosten und andere Qualitätseigenschaften zu entwickeln.

Das Fraunhofer IESE verfügt in diesem Bereich über ein einzigartiges Arsenal an Methoden und Werkzeugen, mit deren Hilfe unsere Kunden das gesamte Spektrum an Mess- und Analysemodellen aus einer Hand abdecken können: von deskriptiven Modellen (z. B. für die Beschreibung der aktuellen Qualität von Prozessen, Produkten und Projekten) über Analysemodelle (z. B. für die Identifizierung von Verbesserungspotenzial), komparative Modelle (z. B. für internes und externes Benchmarking) und prädiktive Modelle (z. B. für die Vorhersage von Aufwand und Fehleranfälligkeit) bis hin zu präskriptiven Modellen (z. B. für die Definition von Richtlinien für proaktive Verbesserungen).

### Kompetenz Empirie

Die Kompetenz Empirie bietet Methoden und Werkzeuge, mit denen sich empirische Studien zur Evaluierung von Software- und Systemtechnologien in Bezug auf ihren praktischen Einfluss und ihren Nutzen definieren und durchführen lassen. Dazu gehört die Fähigkeit, kontrollierte Experimente, industrielle Fallstudien und Umfragen aufzusetzen, deren Ergebnisse zu analysieren und zu evaluieren und empirische Modelle zu erstellen. Außerdem unterstützt das Fraunhofer IESE seine Kunden beim empirisch basierten Technologietransfer und bei der Pilotierung, einschließlich Erfahrungsmanagement und nachhaltigem Roll-out neuer Technologien.



Als einer der Gründer und Treiber des weltbekannten International Software Engineering Research Network (ISERN) arbeitet das Fraunhofer IESE mit einem einzigartigen Netzwerk aus mehr als 50 international bekannten Forschungsgruppen zusammen, die aktiv in die empirische Forschung involviert sind. Ferner vereint das Fraunhofer IESE technologisches Wissen mit Erfahrungen aus der empirischen Sozialforschung.

### Kompetenz Prozess-Compliance und Prozessverbesserung

Die Kompetenz Prozess-Compliance und Prozessverbesserung bietet Methoden und Werkzeuge, mit denen sich Prozessmodelle für die Entwicklung software-intensiver Systeme und Dienstleistungen aufsetzen, beherrschen und verbessern lassen. Dazu gehört die Fähigkeit, Entwicklungsprozesse in Modellen zu erfassen, bestehende Modelle an die besonderen Bedürfnisse eines Unternehmens anzupassen, Compliance mit Best Practices und Standards (wie CMMI, SPICE oder V-Modell®XT) zu analysieren und unternehmensweite Prozessverbesserungsprogramme auf Basis des bekannten Quality Improvement Paradigm (QIP) anzustoßen, um den Entwicklungsprozess mithilfe von Messdaten zu optimieren.

Eine Schlüsseleigenschaft der Ansätze liegt in ihrer Skalierbarkeit, wodurch sie die Bedürfnisse großer Unternehmen (z. B. Prozesslinienansatz) genauso adressieren können wie die kleiner und mittelständischer Unternehmen (z. B. Integration agiler Prinzipien in den Entwicklungsprozess).

Die drei Kompetenzen sind zurzeit in zwei Abteilungen organisiert:

- In der **Abteilung Measurement, Prediction and Empiricism (MPE)** liegt der Fokus auf der Bereitstellung quantitativer Ansätze, mit denen Prozesse beherrscht und verbessert werden können.
- In der **Abteilung Process Compliance and Improvement (PCI)** liegt der Fokus auf der Bereitstellung von Ansätzen, mit denen Prozesse auf der Grundlage nachgewiesener Standards und Best Practices aufgesetzt, beherrscht und verbessert werden können.

Die enge Interaktion und Zusammenarbeit zwischen den beiden Abteilungen und die Kombination aller drei Kompetenzen ist das Schlüsselprinzip für wettbewerbsfähige und ganzheitliche Dienstleistungen im Bereich Prozessmanagement.

### Abteilungsleiter MPE

Dr. Andreas Jedlitschka  
 Telefon +49 631 6800-2260  
 Fax +49 631 6800-9 2260  
[andreas.jedlitschka@iese.fraunhofer.de](mailto:andreas.jedlitschka@iese.fraunhofer.de)



Dr. Andreas Jedlitschka

### Abteilungsleiter PCI

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

# HAUPTABTEILUNG INFORMATION SYSTEMS

## Hauptabteilungsleiter

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



Dr. Jörg Dörr

Moderne Informationssysteme und interaktive Systeme werden immer komplexer. Themen wie Big Data 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).

## Abteilungsleiter

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



Dr. Marcus Trapp

## Abteilung Information Systems Development (ISD)

Kontinuierliche Innovation ist heute einer der entscheidenden Faktoren, um sich auf immer schneller ändernden Märkten zu behaupten. Eines unserer Hauptziele ist es, bei unseren Kunden einen systematischen Innovationsprozess zu etablieren, der das Kreativitätspotenzial aller Mitarbeiter freisetzt. Dabei adressieren wir nicht nur die Generierung von neuen Produktideen und Produkterweiterungen, sondern auch deren schnelle Umsetzung bis zur Markteinführung durch Verkürzung der Entwicklungszeit. Weiterhin unterstützen wir unsere Kunden bei der Bewertung und Modernisierung bereits existierender Softwaresysteme sowie in wichtigen Fragen zur Technologie- und Werkzeugauswahl.

Die Grundlage hierfür bildet unsere jahrelange Erfahrung in der Erhebung von Anforderungen, im Design von Softwarearchitekturen und in der Gestaltung von User Interfaces. Unser iteratives, szenarienbasiertes Vorgehen erlaubt unseren Kunden, Komplexität zu beherrschen und frühzeitig verlässliche Vorhersagen zu kritischen Eigenschaften des Systems zu treffen. Eine unserer besonderen Stärken ist dabei die Betrachtung der sonst schwer erfassbaren nicht-funktionalen (Qualitäts-) Anforderungen, die oft das ganze System betreffen. Über unsere klar definierten Softwareentwicklungsartefakte verzahnen wir uns mit traditionellen wie mit agilen

Vorgehensmodellen. Gerade für interaktive Informationssysteme spielt die Verzahnung von User Experience und Softwarearchitektur eine immer wichtigere Rolle. Daher nehmen wir immer sowohl die Benutzerperspektive als auch die Entwicklungsperspektive und die betriebliche Perspektive ein. Dies gilt insbesondere für mobile Apps im Geschäftsumfeld sowie beim Geschäftsprozessmanagement (BPM), wo das nahtlose Zusammenspiel unserer Kompetenzen von besonderer Bedeutung ist.

#### Kompetenzen

- Anforderungengineering
- Softwarearchitektur für Informationssysteme
- User Experience

#### Abteilung Information Systems Quality Assurance (ISQ)

Um die erforderliche Systemqualität erreichen und nachweisen zu können, verwenden viele Projekte mehr Aufwand auf ihre Testaktivitäten als notwendig wäre. Mithilfe unseres integrierten Qualitätssicherungsansatzes fokussieren wir effizient und effektiv die Testaufwände unserer Kunden durch die Abstimmung und Integration der Testaktivitäten mit den vorgelagerten Softwareentwicklungsaktivitäten wie der Anforderungsanalyse oder dem Architekturdesign in agilen wie traditionellen Vorgehensmodellen. Durch die Kombination bewährter Qualitätssicherungsmethoden und Technologien mit innovativen Testkonzepten sind wir in der Lage, aktuelle und zukünftige Herausforderungen, z. B. beim Testen mobiler Anwendungen oder verteilter Big-Data-Lösungen, zu adressieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hier auf der Datensicherheit, die für vernetzte Informationssysteme zunehmend an Bedeutung gewinnt. In modernen IT-Anwendungen und -Diensten werden ständig große Mengen an geschäftskritischen und personenbezogenen Daten verarbeitet und ausgetauscht. Dies kann unter Umständen sowohl unabsichtlich als auch unbemerkt vonstatten gehen. Daher ist es für das Unternehmen, aber auch für den einzelnen Anwender, essenziell, die Nutzung (einschließlich der Verbreitung) von schützenswerten oder sensiblen Daten kontrollieren zu können, um einen Missbrauch von Beginn an zu verhindern. Das von uns entwickelte IND<sup>2</sup>UCE Framework umfasst alle Komponenten, welche zu einer umfassenden Datennutzungskontrolle in einem Unternehmen führen. Es orientiert sich an gängigen Standards und ermöglicht durch einen komponentenbasierten Aufbau maßgeschneiderte Sicherheit für jedes Einsatzgebiet

#### Kompetenzen

- Integrierte Qualitätssicherung
- Security Engineering – Verteilte Datennutzungskontrolle

#### Abteilungsleiter

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

Die Anwendungsorientierung von Fraunhofer-Instituten ist charakterisiert durch einen hohen Anteil von Drittmittelprojekten mit der Industrie, in denen die Kompetenzen eines Instituts zur Einführung innovativer Methoden in die Praxis eingesetzt werden. Parallel dazu werden in Projekten mit öffentlichen Geldgebern neue Kompetenzen aufgebaut.

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.

Auf den folgenden Seiten sind die aktuellen Kompetenzen des Fraunhofer IESE anhand konkreter Projektbeispiele illustriert.

<b>Systems Engineering</b>	
MKS180: Effizientes Systems Engineering großer Systeme	58
<b>Variantenmanagement</b>	
Knorr-Bremse: Strategisches Variantenmanagement	60
<b>Softwarearchitekturen und -plattformen</b>	
John Deere: Mit Architektur Software agil entwickeln	62
<b>Modellbasiertes Testen</b>	
VierForES2: Virtuelle und erweiterte Realität für höchste Sicherheit und Zuverlässigkeit von Eingebetteten Systemen	64
<b>Safety Engineering</b>	
SPES_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«	66
<b>Prozess-Compliance und Prozessverbesserung</b>	
SYLIS: Systemlebenszyklus für verbesserte Normenkonformität und Verifikation / Validierung	68
<b>Messen und Vorhersagemodelle</b>	
Mit Big Data Geschäftsprozesse verbessern	70
<b>Empirie</b>	
Software-Cluster: SWINNG – Prozessinnovationen in der Software-Industrie	72
<b>Empirie</b>	
SPES_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«	74
<b>Anforderungsengineering</b>	
Fujitsu EST: Innovation nachhaltig in der Produktentwicklung verankern	76
<b>Softwarearchitektur für Informationssysteme</b>	
Daimler FleetBoard: Architektur im agilen Kontext	78
<b>User Experience</b>	
UID4Mobile: Skalierbares User Interface Design für mobile Applikationen	80
<b>Verteilte Datennutzungskontrolle</b>	
SECCRIT: SEcure Cloud computing for CRITICAL infrastructure IT	82
<b>Integrierte Qualitätssicherung</b>	
MBAT: Kombination von Analyse und Test	84

# Kompetenz Systems Engineering

## Kompetenzkontakt

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



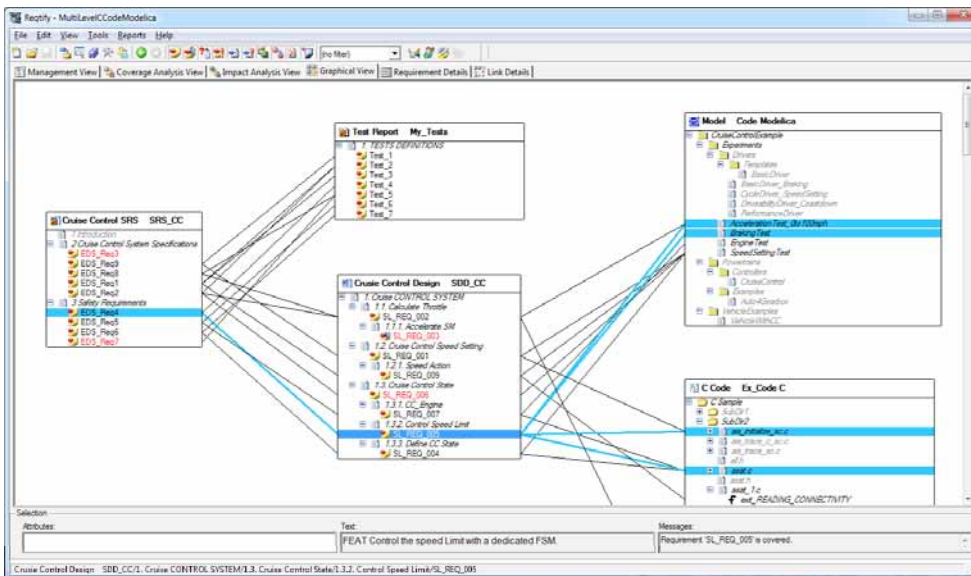
Dr. Christian Webel

Komplexe eingebettete Systeme bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, die aus verschiedenen Organisationseinheiten oder auch Domänen stammen, z. B. Mechanik, Pneumatik, Elektrik, Elektronik und auch Software. Neuartige Systemstrukturen gepaart mit der zunehmenden Relevanz von Software in diesem Bereich bedeuten für viele entwickelnde Unternehmen eine große Herausforderung. So spiegeln beispielsweise die von unseren Kunden aktuell verwendeten Entwicklungsprozesse, -techniken und -methoden oft nicht die zunehmende Bedeutung von Software wider – die Strukturierung und Dekomposition des Gesamtsystems wird meist noch vom Maschinenbau getrieben, was zu vielen negativen Wechselwirkungen im Bereich Software/Hardware führt. Weitere Herausforderungen liegen im Bereich des System Lifecycle Managements, im Beherrschen der Komplexität solch integrierter »Systems of Systems« und im Umgang mit neuen Technologien. Das Systems Engineering ist ein interdisziplinärer Ansatz, der sich speziell auf die Spezifikation und den Entwurf solch komplexer technischer Systeme konzentriert. Dabei werden die technischen und die wirtschaftlichen Bedürfnisse des Kunden berücksichtigt, wobei das übergeordnete Ziel die Bereitstellung eines qualitativ hochwertigen Produktes ist, das alle Bedürfnisse des Benutzers erfüllt. Zusammen mit dem Prognostics Center (S. 90) und dem Bereich dynamische Qualitätszusicherung adressiert unsere Kompetenz Systems Engineering die Modellierung der maßgeblichen Systemfähigkeiten in den Phasen Anforderungserhebung, -spezifikation und Design, mit Fokus auf den konzeptionellen/funktionalen Aspekten des Systems. Anhand dieser Modelle können frühzeitige Analysen und Vorhersagen (semi-) automatisch erstellt werden, um z. B. die Vollständigkeit und Konsistenz von Modellen zu überprüfen, das resultierende Systemverhalten zu analysieren oder zu simulieren, den Einsatz von Funktionen auf Untersystemen zu optimieren oder die Änderbarkeit des Systems zu bewerten.

## Beispielprojekt

### **MKS180: Effizientes Systems Engineering großer Systeme**

Im Projekt MKS180 unterstützt das Systems-Engineering-Team des Fraunhofer IESE das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) bei der Spezifikation, Modellierung und Analyse von Anforderungen sowie bei der Systemmodellierung. Das zukünftige Mehrzweckkampfschiff MKS 180 zeichnet sich, typisch für ein »System of Systems«, durch eine sehr hohe Komplexität und Heterogenität aus. So gibt es z. B. Anforderungen in den Bereichen Plattform, Einsatzsystem, Logistik oder Landanlagen – erhoben vom integrierten Projektteam MKS 180, zu dem neben dem Kernteam auch Experten aus unterschiedlichsten Bereichen gehören.



**Projektkontakt**

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

*Verfolgbarkeit von Anforderungen über verschiedene Artefakte im Entwicklungsprozess hinweg ist eine Grundvoraussetzung für die Analyse komplexer Systeme.*

**Systems Engineering als interdisziplinärer Ansatz**

Gemäß der Definition von Systems Engineering kommt bei einem Projekt dieser Größe ein interdisziplinärer Ansatz zum Einsatz. Neben der Anforderungserhebung und -definition sowie dem Anforderungsmanagement wird auch bereits in einer frühen Projektphase ein erstes logisches Systemdesign abgeleitet, das als Analysemodell genutzt werden kann, z. B. für systematisches Änderungsmanagement oder für eine Kostenschätzung. Unsere Aufgaben im Einzelnen:

- Bereitstellung und Pflege eines Anforderungs- und Systemmodells
- Analyse der Anforderungen und Qualitätssicherung nach IEEE 830-1998
- Unterstützung bei Prüf- und Nachweisverfahren, u.a. durch Identifikation von Prüfkriterien, relevanten Anforderungen und deren Auswirkungen auf Teilsysteme und Komponenten
- Systemmodellierung gemäß dem Nato Architecture Framework (NAF)
- Unterstützung bei der Bewertung möglicher Konzeptstudien und Kostenschätzung
- Anwendung des V-Modell XT Bw, u.a. bei der Realisierung der AG/AN Schnittstelle

*»Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE in der Analysephase Teil 1 und 2 des Pilotprojektes MKS 180 trägt erfolgreich dazu bei, die Ansätze des neuen Beschaffungsverfahrens CPM (nov.) in diesem Projekt umzusetzen. Insbesondere hervorzuheben ist die hohe Kompetenz des Fraunhofer IESE in der erstmals für ein Gesamtsystem dieser Komplexität durchgeführten System- und Anforderungsmodellierung. Dies ermöglicht es dem Integrierten Projektteam MKS 180, den Prozess in der Analysephase Teil 2 erfolgreich fortzusetzen. Wir bedanken uns für offene und vertrauensvolle Zusammenarbeit und werden diese auch im Jahr 2014 fortführen.«*

Rudolf Braun, Referatsleiter S3.3 und Leiter IPT MKS 180, BAABW

**Kooperationspartner**

Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAABW)  
 www.baabw.de



# Kompetenz

## Variantenmanagement

### Kompetenzkontakt

Dr. Martin Becker  
 Telefon +49 631 6800-2246  
 Fax +49 631 6800-9 2246  
[martin.becker@iese.fraunhofer.de](mailto:martin.becker@iese.fraunhofer.de)



Dr. Martin Becker

Die Nachfrage nach maßgeschneiderten und nachhaltigen Systemlösungen weist in nahezu allen Bereichen des Marktes einen enormen Zuwachs auf. Die Treiber für diesen Trend sind die Globalisierung der Unternehmen, die immer schnellere technologische Entwicklung und die zunehmende Marktmacht der Kunden. Wenn Produkte in separaten und unabhängigen Projekten entwickelt und gewartet werden, dann wird der Aufwand für das Managen der Produktvarianten im Laufe der Zeit zu einem Faktor, der Innovationen erstickt. Damit riskiert man, zu spät auf den Markt zu kommen, mit unzureichender Qualität oder mit zu hohen Kosten.

Systematischere und strategischere Ansätze für das Managen der notwendigen Produktvarianten sind sowohl nötig als auch verfügbar. Unternehmen, die auf der Suche nach solchen Ansätzen sind, sehen sich konfrontiert mit Produktlinienengineering, Wiederverwendungsplattformen, komponentenbasierter Wiederverwendung, Ökosystemen, konfigurierbaren und laufzeitadaptiven Produkten sowie mit einer ganzen Fülle entsprechender Technologien. Leider befindet sich darunter keine Patentlösung. Trotz großer Verbesserungen in den letzten zehn Jahren in Bezug auf Varianten- oder Variationsmanagement stellt die effiziente und effektive Auswahl, Anpassung, Einführung und Migration geeigneter Variantenmanagementansätze immer noch eine Herausforderung dar und ist für jedes Unternehmen mit Fehlern behaftet, heute vielleicht sogar noch mehr als je zuvor.

### Beispielprojekt

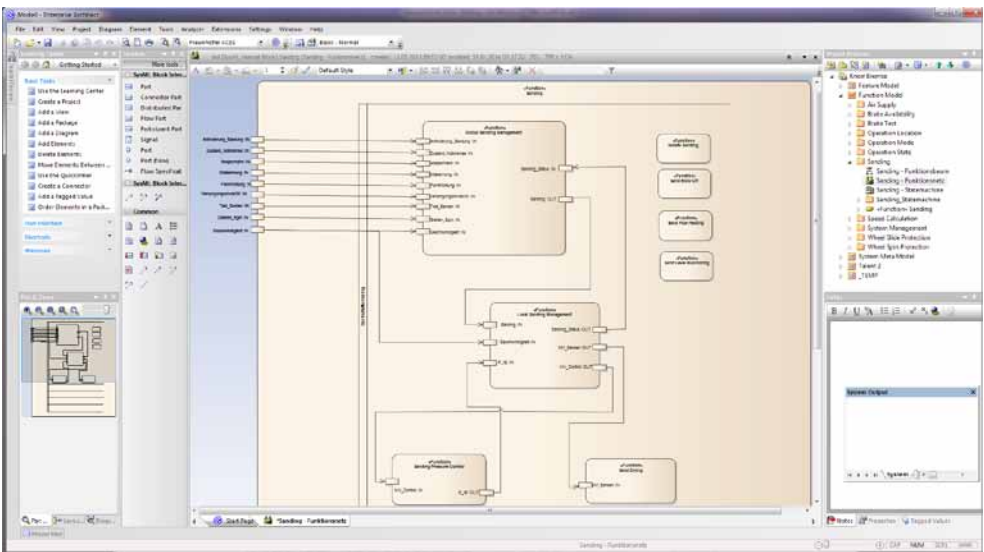
#### **Knorr-Bremse: Strategisches Variantenmanagement**

### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/competencies/variation\\_management.html](http://www.iese.fraunhofer.de/competencies/variation_management.html)

Der Knorr-Bremse Konzern ist weltweit der führende Hersteller von Bremssystemen für Schienen- und Nutzfahrzeuge. Als technologischer Schrittmacher treibt das Unternehmen seit über 100 Jahren maßgeblich Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service moderner Bremssysteme voran. Die Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH stellt in ihrem Geschäftsbereich innovative pneumatische Bremssysteme für Schienenfahrzeuge her und ist hier im Markt sehr erfolgreich. Aufgrund unterschiedlicher Einsatzszenarien, Kundenwünsche und regulatorischer Anforderungen werden die Bremssysteme individuell auf jedes Schienenfahrzeug zugeschnitten.

Knorr-Bremse hat die drohenden Herausforderungen der steigenden Komplexität sowie der steigenden Zulassungsanforderungen frühzeitig für sich erkannt und zusammen mit dem Fraunhofer IESE einen tragfähigeren Wiederverwendungsansatz entwickelt. Inhaltlich stellt der Ansatz wiederverwendbare Funktionsbausteine bereit, die projektspezifisch ausgewählt und effizient gemäß vorab definierter Bauanleitungen zu stimmigen Gesamtlösungen integriert werden können.



Ausschnitt des Funktionsmodells

Im ersten Schritt wurden in der existierenden Systemlandschaft charakteristische Merkmale identifiziert, strukturiert und bewertet und aktuellen sowie zukünftigen Produkten in einer Produkt-Feature-Matrix zugeordnet. Dadurch ließen sich schnell Gemeinsamkeiten und Unterschiede identifizieren und das Wiederverwendungspotenzial für einzelne Domänen und Bausteine konnte bestimmt werden.

Die Funktionen eines Bremssystems sind stark miteinander verbunden und zugleich in verschiedenen Disziplinen realisiert. Deshalb wurde ein generisches Systemmodell in SysML/UML erstellt, das die Funktionen bis in die technischen Realisierungen beschreibt. Das Systemmodell hilft den Projektierern, die bereitgestellten Funktionsbausteile effizient und effektiv zu nutzen. Um Anpassungsmöglichkeiten im Systemmodell prägnant zu beschreiben, wird ein Featuremodell genutzt. Dieses ermöglicht durchgängig eine automatische Anpassung von Anforderungs-, Design-, Implementierungs- und Qualitätssicherungsartefakten. Nachdem die Tragfähigkeit des Ansatzes anhand erster Funktionsbausteinen gezeigt wurde, wird der Ansatz im nächsten Schritt breit auf weitere Funktionen ausgerollt.

*»Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IESE erwies sich zu jeder Zeit als eine sehr gute Entscheidung. Es wurden sehr konkrete und reale Lösungsansätze vom IESE erarbeitet, um den drohenden Herausforderungen der steigenden Komplexität sowie höherer Zulassungsanforderungen begegnen zu können. Wir bedanken uns für die offene, angenehme und sehr vertrauensvolle Zusammenarbeit und möchten diese auch 2014 gemeinsam erfolgreich fortsetzen.«* Robert Seitz, Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, System Functions & Architectures, CoC Brake Control

**Projektkontakt**

Dr. Michael Deynet  
 Telefon +49 631 6800-2257  
 Fax +49 631 6800-9 2257  
 michael.deynet@iese.fraunhofer.de



Dr. Michael Deynet

**Kooperationspartner**

Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH  
 www.knorr-bremse.de



# Kompetenz

## Softwarearchitekturen und -plattformen

### Kompetenzkontakt

Dr. Thorsten Keuler  
 Telefon +49 631 6800-2162  
 Fax +49 631 6800-9 2162  
 thorsten.keuler@iese.fraunhofer.de



*Dr. Thorsten Keuler*

Um komplexe Softwaresysteme mit vorhersagbarer Qualität kosteneffizient entwickeln zu können, müssen die Softwarestrukturen ganzheitlich im Kontext der Entwicklungsumgebung und der eingesetzten Technologien betrachtet werden. Angesichts der rasant wachsenden Systemkomplexität müssen Entwickler dabei den Überblick über die Software behalten, um objektive Entwurfsentscheidungen treffen zu können.

Gerade bei Softwareentwicklung, die über mehrere Standorte verteilt ist, spielt eine klar kommunizierte Softwarearchitektur eine entscheidende Rolle. Sollen viele Entwicklerteams parallel am selben Produkt arbeiten, so ist eine klare Trennung der Funktionalität in Komponenten und Schnittstellen essenziell. Dies wirkt sich positiv auf konkrete Tätigkeiten wie Entwicklung und Erweiterung der Software oder auch auf die modulare Testbarkeit aus. Zudem erreicht man Skalierungseffekte über die Anzahl der Entwickler, da Architekturregeln systemweit einheitlich umgesetzt sind.

Das Fraunhofer IESE arbeitet an der Entwicklung von systematischen Vorgehensweisen in Kombination mit automatisierten, werkzeuggestützten Architekturanalysen, die an Ihren speziellen Kontext angepasst werden können. Dadurch werden Sie in die Lage versetzt, bestehende und angedachte Softwarearchitekturen zu bewerten, um Architekturmängel bereits während der Softwareentwicklung konstruktiv zu vermeiden.

### Beispielprojekt

#### **John Deere: Mit Architektur Software agil entwickeln**

### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/architecture.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/architecture.html)

In der modernen Landtechnik sind Produkte ohne erheblichen Softwareanteil längst nicht mehr denkbar. Aktuelle Landmaschinen und insbesondere Traktoren sind üblicherweise mit einer Vielzahl von elektronischen Steuergeräten ausgestattet, die Aufgaben von der Motorsteuerung über sicherheitsrelevante Funktionen bis hin zu vernetzten landwirtschaftlichen Anwendungen übernehmen. Viele der ehemals rein mechanischen Bedienelemente sind in modernen Traktoren durch interaktive, grafische Displays ersetzt worden. Der weltweit größte Landmaschinenhersteller John Deere ist mittlerweile dazu übergegangen, die Displaysoftware »agil« zu entwickeln. Das ist leicht nachvollziehbar, schaut man sich die damit verbundenen Erwartungen an: frühes Kundenfeedback sowie kürzere »Time-to-Market« durch entsprechend schnelle Re-



Das Display als Kommunikationszentrale auf Landmaschinen von John Deere

leasezyklen. Wird die Softwareentwicklung auf agile Methoden umgestellt, so hat dies in der Praxis insbesondere für die Entwicklerrmannschaft mehr Freiheiten zur Folge. Die entstandenen Freiheiten bergen bei einer verteilten Entwicklung solcher Displays, die im Falle von John Deere in den USA und in Kaiserslautern stattfindet, zusätzliche Herausforderungen, die eine reibungslose Softwareentwicklung erschweren. Neben den Herausforderungen an Kommunikation und Werkzeugunterstützung stellt sich bei agiler Softwareentwicklung schnell die Frage, ob und wie konkret Vorgaben in Bezug auf die Umsetzung bestimmter Entwicklungsaktivitäten sein sollen und müssen. Insbesondere die Entwicklung und Kommunikation einer klaren Vision des Systems und der Softwarearchitektur, die von allen Entwicklern getragen wird, stellt sich bei verteilten, agil entwickelnden Teams oft als schwierig heraus.

John Deere ISG (Intelligent Solutions Group) wurde bei der Umstellung auf agile Entwicklungsmethoden von Experten des Fraunhofer IESE dabei unterstützt, Architekturprinzipien so einzusetzen, dass die Kommunikation über die Standorte hinweg verbessert wurde, um somit eine gemeinsame Vision der Softwarearchitektur zu entwickeln und im Entwicklungsprozess zu verankern.

### Projektkontakt

Pablo Oliveira Antonino de Assis  
 Telefon +49 631 6800-2213  
 Fax +49 631 6800-9 2213  
[pablo.antonino@iese.fraunhofer.de](mailto:pablo.antonino@iese.fraunhofer.de)



Pablo Oliveira Antonino de Assis

### Kooperationspartner

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



# Kompetenz Modellbasiertes Testen

## Kompetenzkontakt

Thomas Bauer  
 Telefon +49 631 6800-2188  
 Fax +49 631 6800-9 2188  
 thomas.bauer@iese.fraunhofer.de



Thomas Bauer

Die hohe Komplexität von eingebetteten Systemen und Software, die Beteiligung zahlreicher Zulieferer, die engen Projektzeitpläne sowie stringente Prozess- und Produktstandards erfordern einen systematischen, effektiven und effizienten Qualitätssicherungsprozess. Die Qualitätssicherung software-intensiver technischer Systeme erfordert eine Kombination aus kostengünstigen und effektiven Testtechniken, rigoroser Verifikation sowie fokussierten Inspektionen und Reviews auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Phasen des Software- und Systementwicklungsprozesses.

Der Erfolg von Qualitätssicherung hängt stark davon ab, inwieweit die heterogenen Qualitäts- und Testziele von Qualitätssicherungsaktivitäten abgedeckt sind, sowie von deren Automatisierungsgrad. Modellbasiertes Testen, das systematisch Modelle für den Einsatz in der Qualitätssicherung nutzt, ist unsere innovative Lösung, um beide Ziele zu erreichen. Ein Großteil der Herausforderungen kann durch die Anwendung verschiedener Modellierungsnotationen und entsprechender Modellentwicklungstechniken in qualitativ hochwertige Testmodelle umgewandelt werden. Viele manuelle Black-Box-Tests auf Komponenten-, Subsystem- und Systemebene werden so durch modellbasiertes Testen abgedeckt.

Unser Ziel ist vollautomatisiertes Testen, d.h. automatisierte Testfallerzeugung aus den Modellen, vollautomatisierte Testausführung auf der kundenspezifischen Zielformatplattform und vollautomatisierte Testevaluierung. Die Testergebnisse und Fehlschläge werden in die Testplanung und das Testmanagement zurückgespielt, um kontinuierliches Lernen und Verbessern zu ermöglichen.

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/model-based\\_testing.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/model-based_testing.html)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

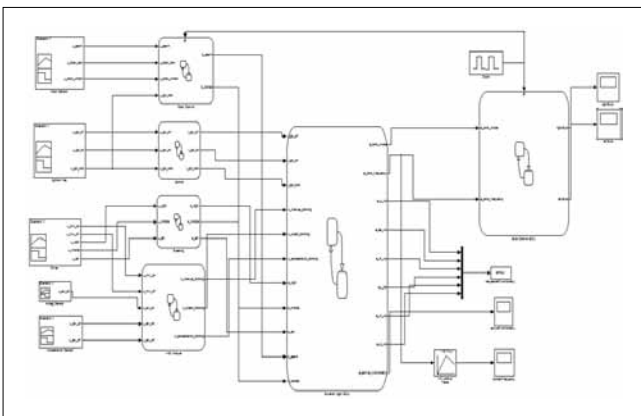
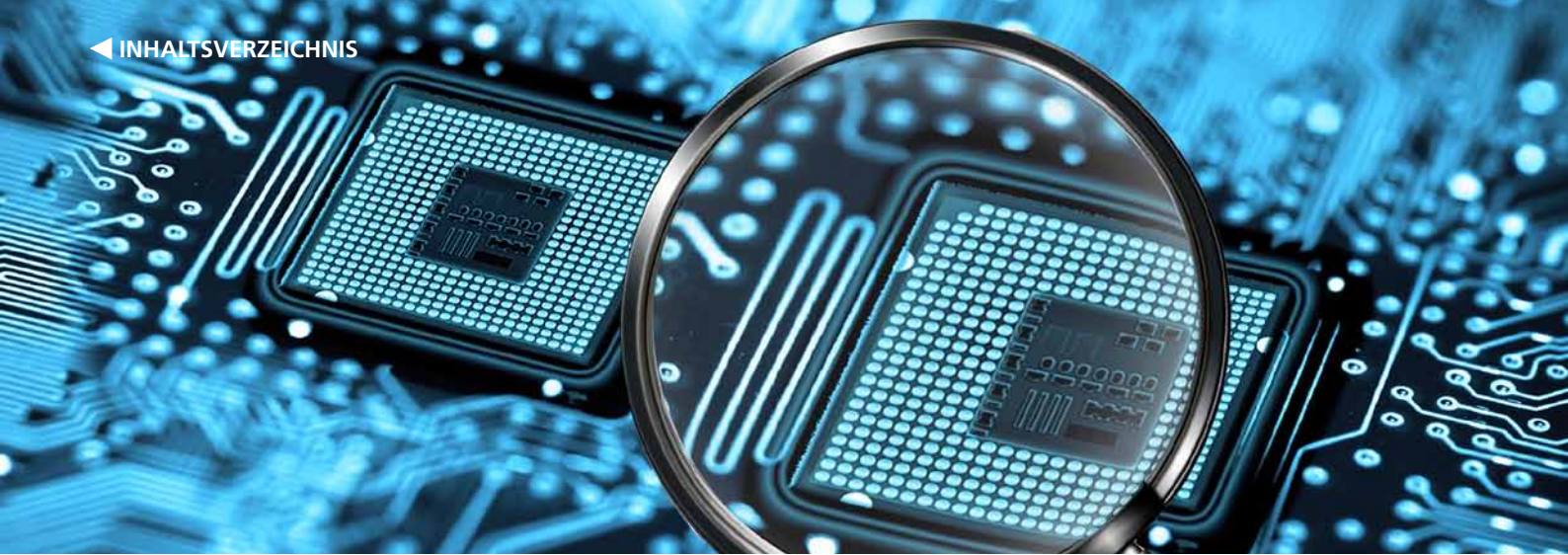
Förderkennzeichen: 01 IM10002 A

## Beispielprojekt

### **VierForES2: Virtuelle und erweiterte Realität für höchste Sicherheit und Zuverlässigkeit von Eingebetteten Systemen**

Im deutschen Forschungsprojekt VierForES2 entwickelt das Fraunhofer IESE zusammen mit anderen industriellen Anwendungspartnern und Forschungsinstituten innovative Techniken zur Entwicklung und Qualitätssicherung von eingebetteten Systemen mit hohen Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen. Im Rahmen des Projekts wurden modellbasierte Testtechniken weiterentwickelt, sodass sie auch für komplexe Systeme effizient angewendet werden können. Unser Ansatz für die industrielle Einführung und Anwendung des modellbasierten Testens besteht aus drei Schritten:





*Ausschnitt eines typischen Testobjekts (komplexe Steuerungssoftware (Automotive))*

Der Ausgangspunkt für die Verbesserung und Automatisierung von Testprozessen ist eine detaillierte Analyse des Testprozesses zur Entdeckung von Problemen und kritischen Ursachen. Auf der Basis der Rahmenbedingungen des Projekts und der Zukunftsziele des Unternehmens entwickeln wir eine Verbesserungsstrategie. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es unser Ziel, den Grad der Testautomatisierung weitestgehend und zu vernünftigen Kosten zu automatisieren,

Im zweiten Schritt wird eine Machbarkeitsanalyse durchgeführt und daraufhin ein maßgeschneiderter Testansatz mit geeigneten Modellen und Testfallgenerierungsstrategien entwickelt. Im Projekt lag der Fokus auf der Erfüllung der Forderungen der Prozess- und Produktstandards für die Entwicklung eingebetteter Systeme (wie z. B. IEC 61508, ISO 26262, DO 178-B, EN 50128) nach systematischer Qualitätssicherung. Dabei wird auch die Werkzeugkette entwickelt und angepasst, sodass ein hoher Automatisierungsgrad auf der kundenspezifischen Ausführungs- und Testplattform ermöglicht wird. Der Schwerpunkt lag auf frühzeitigen Tests komplexer Systeme zur Entwurfszeit.

Schlussendlich ist die systematische Erstellung von Testartefakten von großer Bedeutung. Qualitativ hochwertige Modelle sind die Voraussetzung für die Ableitung eines Sets von Testfällen, die empfindlich gegenüber Ausfällen sind und dabei sowohl wirtschaftlich sind als auch die Abdeckungskriterien vollständig erfüllen. Unser Ansatz des modellbasierten Testens berücksichtigt verschiedene Input-Quellen (textuelle Spezifikationen, Entwurfsmodelle, vorhandene Testfälle und implizites Expertenwissen), die auch unvollständige und inkonsistente Informationen enthalten können.

In den Fallstudien im Rahmen des Projekts konnte erfolgreich gezeigt werden, dass modellbasiertes Testen zum einen die Qualität der Testprozesse und Testartefakte steigert und zum anderen durch einen höheren Grad an Automatisierung von Prozessschritten und durch die Wiederverwendung von Artefakten auch die Kosten senkt.

### Projektkontakt

Thomas Bauer  
Telefon +49 631 6800-2188  
Fax +49 631 6800-9 2188  
[thomas.bauer@iese.fraunhofer.de](mailto:thomas.bauer@iese.fraunhofer.de)

### Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.vivera.org/VIERforES](http://www.vivera.org/VIERforES)

**ViERforES**

### Kooperationspartner

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF  
[www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
[www.uni-magdeburg.de](http://www.uni-magdeburg.de)

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

# Kompetenz Safety Engineering

## Kompetenzkontakt

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



Sören Kemmann

Sicherheitsrelevante Systeme begleiten uns im Alltag immer häufiger. Wie überall sonst erwarten wir auch hier Flexibilität und Multifunktionalität. Für das Safety Engineering bedeutet das, kreative und innovative Ideen zu unterstützen und ihre Entwicklung zu begleiten, ohne sie zu behindern oder zu blockieren. In der traditionellen Entwicklungspraxis wird Betriebssicherheit (»Safety«) oft als notwendiges Übel betrachtet, das in der Produktentwicklung berücksichtigt werden muss.

Mit seinen innovativen Safety-Engineering-Lösungen hilft das Fraunhofer IESE Ihnen dabei, sich auf Ihre Produkte und die entsprechenden Sicherheitsfragen zu konzentrieren und unnötigen Prozess- und Dokumentationsoverhead zu vermeiden. Zusätzlich steigt damit die Effizienz und Effektivität Ihres sicherheitsrelevanten Systems und Software Engineerings um ein Vielfaches. Sie erstellen nicht nur ein sicheres System, sondern das System wird auch sicher entwickelt.

Das Fraunhofer IESE verwendet modellbasierte Safety-Engineering-Techniken, die eng in Ihren Systems- und Software-Engineering-Prozess eingebunden sind. Dies ermöglicht direkte Verfolgbarkeit zwischen Systems Engineering und Safety Engineering. Somit werden alle Entscheidungen und Strategien direkt in beiden Welten reflektiert, was sich positiv auf die Produktqualität insgesamt auswirkt und Ihnen dabei hilft, ein nachweislich sicheres System zu entwickeln.

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/safety\\_engineering.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/safety_engineering.html)

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

Förderkennzeichen: 01IS12005E

## Beispielprojekt

### **SPES\_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«**

Während die Komplexität eingebetteter Systeme mit rasanter Geschwindigkeit steigt, werden die Innovationszyklen immer kürzer. Dieser Trend lässt sich mittlerweile auch verstärkt in sicherheitsrelevanten Anwendungen finden. Zur Beherrschung der Systemkomplexität hat sich die eingesetzte Entwicklungsmethodik über die letzten Jahrzehnte stetig weiterentwickelt und dabei verschiedene Paradigmenwechsel, wie zuletzt die Einführung der modellbasierten Entwicklung, durchlaufen. Demgegenüber sind Safety-Ingenieure in der Praxis weiterhin auf Verfahren angewiesen, die sich seit ihrer Einführung vor fast 50 Jahren nicht signifikant verändert haben, und die kaum geeignet sind, die Komplexität heutiger software-intensiver Systeme effizient zu



beherrschen. Daher ist es wenig verwunderlich, dass Safety-Ingenieure immer weniger mit der Entwicklungsgeschwindigkeit in ihrem Unternehmen Schritt halten können.

Deshalb hat sich das BMBF-finanzierte Forschungsprojekt SPES\_XT (**S**oftware **P**lattform **E**mbdedded **S**ystems »**XT**«) dieser Herausforderung im Rahmen einer von insgesamt sechs so genannten Engineering Challenges angenommen. Unter der wissenschaftlichen Federführung des Fraunhofer IESE entstehen modellbasierte Safety-Engineering-Verfahren, die einen effizienten modularen und somit wiederverwendbaren Sicherheitsnachweis ermöglichen sollen. Dazu werden die Sicherheitsnachweisverfahren nahtlos in eine modellbasierte Entwicklungsmethodik integriert. Als erste Projektergebnisse lassen sich bereits heute modulare Sicherheitsanalysen, Sicherheitskonzepte und Safety Cases vollständig integriert in kommerziellen Modellierungswerkzeugen spezifizieren und analysieren. Die umgesetzten Modularisierungskonzepte reduzieren die Komplexität und steigern die Wiederverwendbarkeit. Die nahtlose Integration in die modellbasierte Entwicklung ermöglicht darüber hinaus einen hohen Automatisierungsgrad, beispielsweise werkzeuggestützte Konsistenzprüfungen oder die teilautomatisierte Generierung von Sicherheitsmodellen. Durch diese Maßnahmen lässt sich die Effizienz des Safety Engineering signifikant steigern.

Den Kern dieser Ergebnisse bildet das »Open Safety Model – OSM«. Dadurch sind die im Projekt entwickelten Ansätze nicht auf einzelne Werkzeuge beschränkt, sondern erlauben die Kombination verschiedener Sicherheitsnachweisverfahren auf Basis unterschiedlicher Werkzeuge. So lassen sich beispielsweise FMEAs (Failure Mode and Effects Analyses) problemlos mit Fehlerbäumen zu einer integrierten Systemanalyse komponieren, die wiederum nahtlos mit einem modellbasierten Sicherheitskonzept und einer Anforderungsdatenbank verknüpft ist. Dabei lassen sich selbst nicht-modellbasierte Werkzeuge an das Open Safety Model anbinden, um die Vorteile der modellbasierten Entwicklung nutzen zu können. Da es sich hierbei um eine offene Plattform handelt, haben Werkzeughersteller und Anwender die Möglichkeit, eigene Werkzeuge anzubinden und den Ansatz zu erweitern, damit die Vorzüge modellbasierter Ansätze Safety-Ingenieuren in der Praxis möglichst schnell und ausgereift zur Verfügung stehen.

## Projektkontakt

Dr. Mario Trapp  
 Telefon +49 631 6800-2272  
 Fax +49 631 6800-9 2272  
 mario.trapp@iese.fraunhofer.de



Dr. Mario Trapp

## Weitere Informationen

Projekthomepage  
[http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/spes\\_xt-home.html](http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/spes_xt-home.html)



## Kooperationspartner

siehe Projekthomepage  
[http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/partner\\_xt.html](http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/partner_xt.html)

# Kompetenz

## Prozess-Compliance und Prozessverbesserung

### Kompetenzkontakt

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

Die Entwicklung software-intensiver Systeme und Services erfordert den Einsatz neuer und innovativer Entwicklungstechniken und -methoden, die zur Sicherung wiederholbarer und langfristiger Erfolge in den Entwicklungsprozess nachhaltig integriert werden müssen. Im Sinne einer hohen Prozessqualität müssen die dabei beteiligten Prozesse zielgerichtet und effizient sein. In vielen Fällen muss dem Auftraggeber gegenüber eine bestimmte, auf fundierten Erfahrungen aus der Praxis beruhende Vorgehensweise systematisch nachgewiesen werden.

Das Fraunhofer IESE unterstützt Sie dabei, qualitativ hochwertige Entwicklungsprozesse zu etablieren, deren Leistungsfähigkeit zu messen und dabei systematisch an der kontinuierlichen Verbesserung dieser Prozesse zu arbeiten. Dabei orientieren wir uns sowohl an anerkannten Industriestandards als auch an kontinuierlichen Verbesserungsmodellen. Zielorientierte Messverfahren, maßgeschneiderte Prozesstechniken, fortschrittliche Prognoseverfahren und Technologieevaluations sind Kernbestandteile unseres Service-Portfolios.

### Beispielprojekt

## **SYLIS: Systemlebenszyklus für verbesserte Normenkonformität und Verifikation / Validierung**

### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/process\\_compliance.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/process_compliance.html)

Die Entwicklung software-intensiver Systeme und Services im industriellen Umfeld unterliegt in der Regel einer Vielzahl von Standards und Normen. Die Spanne der dabei zur Anwendung kommenden Normen reicht von sehr allgemeinen Werken über Spezialisierungen bis hin zu ausgesprochen branchenspezifischen Normen. Darüber hinaus müssen domänenspezifische Standards, die teilweise wiederum in allgemeinen und branchenspezifischen Standards vorliegen, beachtet werden. Ein prominentes Beispiel hierfür sind die ISO 26262 und die IEC 61508, welche die funktionale Sicherheit bei der Entwicklung sicherheitsrelevanter elektrischer bzw. elektronischer Systeme betrachten.

Die Einhaltung eines normkonformen Verhaltens wird von den Unternehmen gefordert und kontrolliert. Das systematische Compliance Management in diesen Multi-Standard- / Multi-Norm-Szenarien ist in den letzten Jahren zunehmend komplexer geworden. Dies stellt insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs), die in einem Auftragnehmerverhältnis gegenüber einem Großunternehmen stehen, vor außerordentliche Herausforderungen. KMUs

müssen sich im Gegensatz zu den großen Unternehmen deutlich schneller an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, um am Markt dauerhaft bestehen zu können. Eine effiziente und dabei kostengünstige Sicherstellung und Erhaltung der Konformität zu diversen Normen entwickelt sich in diesem Umfeld zu einer zentralen Fragestellung.

Vor diesem Hintergrund hat sich das Projekt SYLIS (**S**ystem **L**ifecycle for **I**mproved **S**tandard Compliance and Verification / Validation) die Entwicklung eines werkzeuggestützten Ansatzes zum Ziel gesetzt, der die beteiligten KMUs, die testintensive Software für eingebettete Systeme produzieren, einerseits bei den Verifikations- bzw. Validierungsprozessen und andererseits beim klassischen Compliance Management unterstützt.

Zu diesem Zweck werden die dafür in der Literatur beschriebenen relevanten Ansätze systematisch betrachtet und mit der Herangehensweise kleinerer Unternehmen bei der Prozessdefinition und -dokumentation verglichen. Darüber hinaus werden die domänenspezifischen und sonstigen Normen bzw. Standards im Bereich der Entwicklung eingebetteter Systeme zusammengestellt. Auf Basis dieser Informationen werden zusammen mit den KMUs typische Szenarien erarbeitet, die bei der Produktentwicklung in der täglichen Entwicklungsarbeit von Interesse sind. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dann schrittweise in ein Softwarewerkzeug umgesetzt.

SYLIS ist ein gemeinsames Forschungsprojekt des Fraunhofer IESE und des CETIC – Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication in Charleroi, Belgien. Als Anwendungspartner konnten in Belgien und Deutschland jeweils fünf KMUs gewonnen werden, die das Forschungskonsortium bei der Entwicklung aus industrieller Sicht beraten werden. Das Vorhaben startet im Frühjahr 2014 und hat eine Laufzeit von zwei Jahren.

### Projektkontakt

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

### Weitere Informationen

Projekthomepage  
[www.cetic.be/SYLIS-1934](http://www.cetic.be/SYLIS-1934)



### Kooperationspartner

CETIC, Belgien  
[www.cetic.be](http://www.cetic.be)

# Kompetenz

## Messen und Vorhersagemodelle

### Kompetenzkontakt

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

### Messen als Schlüssel zu kontinuierlicher Verbesserung

Der Einsatz ingenieurmäßiger Prozesse ist für die termingetreue und kosteneffiziente Entwicklung von Systemen und Services unumgänglich. Die Entwicklung innovativer software-intensiver Systeme und Services erfordert den Einsatz neuer und innovativer Entwicklungstechniken und -methoden, die in den Entwicklungsprozess integriert werden müssen, um Erfolg wiederholbar und nachhaltig zu machen. Um qualitativ hochwertige Entwicklungsprozesse zu etablieren und sie ständig zu verbessern, muss man ihre Performanz und Effektivität messen.

### Durch Messen aus Vergangem lernen, um in Zukunft bessere Entscheidungen zu treffen

Mithilfe quantitativer Messdaten kann man die Faktoren verstehen, die die Qualität von Softwareprozessen, -produkten und -services beeinflussen. Dieses Wissen hilft Entscheidungsträgern dabei, potenzielle Probleme vorherzusehen, ihnen proaktiv zu begegnen und dadurch die damit verbundenen Risiken zu minimieren und nachhaltige Verbesserungen anzustoßen.

### Durch Ausrichtung von strategischem Messen mit Geschäftszielen Mehrwert schaffen

Auf den heutigen wettbewerbsintensiven Märkten muss ein Unternehmen in der Lage sein, geeignete Ziele und Strategien aufzustellen, diese unternehmensweit zu kommunizieren, zu erkennen, wann Ziele oder Strategien geändert werden müssen, und die Auswirkungen solcher Änderungen zu verstehen. Messen ist ein Schlüsselfaktor, damit Sie die richtigen strategischen Entscheidungen für Ihr Unternehmen fällen können.

Das Fraunhofer IESE unterstützt Sie bei der systematischen Erstellung von strategischen Messsystemen und Modellen, die sich auszahlen.

## Beispielprojekt

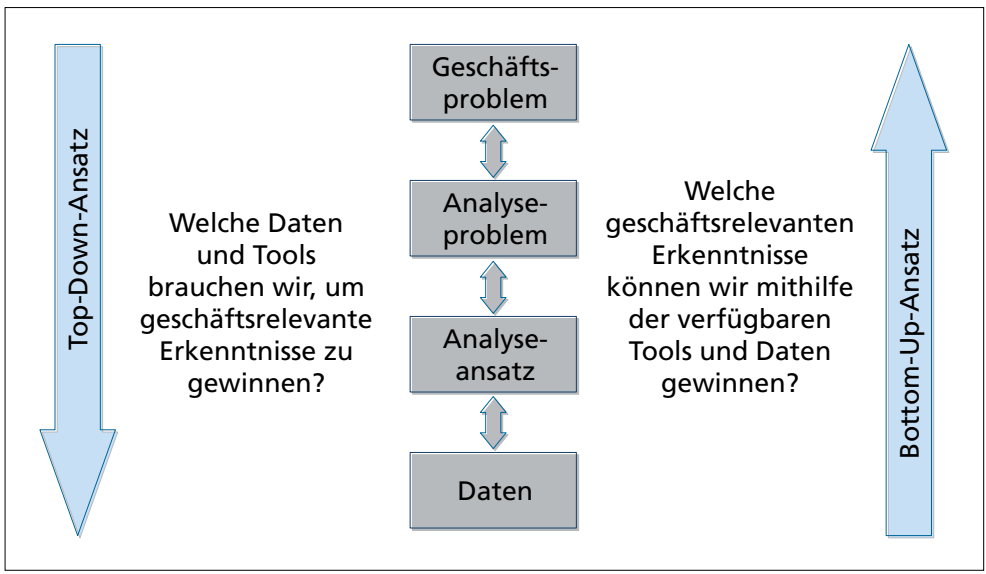
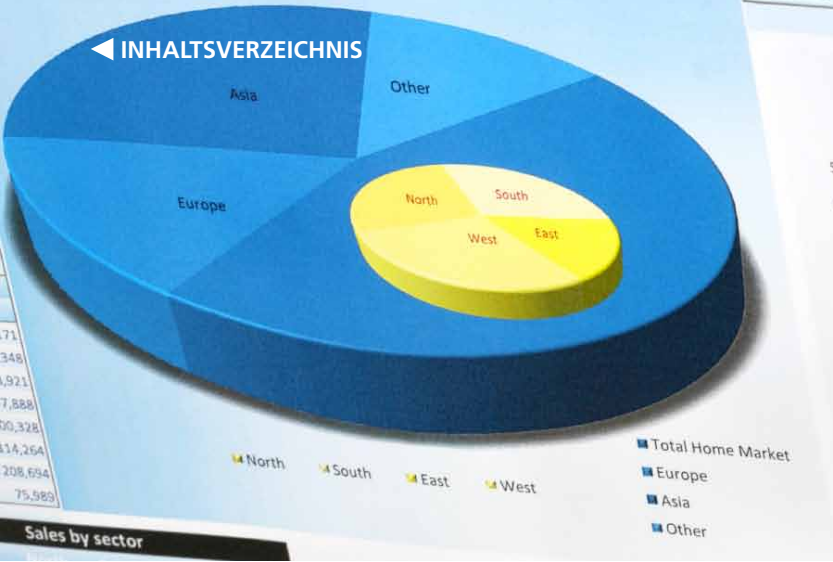
### Mit Big Data Geschäftsprozesse verbessern

Die rapiden Fortschritte in der Informationstechnologie (IT) haben zahlreiche Auswirkungen auf die Weltwirtschaft. Eine davon ist, dass sehr schnell sehr viele und sehr unterschiedliche Messdaten produziert werden. Die Verfügbarkeit solcher »Big Data« schafft neue Chancen für die Wirtschaft, bringt aber auch zahlreiche völlig neue Herausforderungen mit sich.

Die Hersteller von Konsumgütern haben in letzter Zeit den potenziellen Nutzen der Verwendung quantitativer Daten für die Optimierung ihrer Geschäftsprozesse erkannt, z. B. für die Planung der Produktentwicklung und -verteilung. Sie haben bemerkt, dass einfache Datenanalysen und menschliche Expertise allein nicht ausreichen, um in der komplexen Welt globaler Märkte, wo miteinander interagierende Faktoren den wirtschaftlichen Erfolg beeinflussen, effektive Ent-

### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/measurement\\_prediction.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/measurement_prediction.html)



Kombinierter Ansatz zur Verwendung von Big Data für die Verbesserung von Geschäftsprozessen

**Projektkontakt**

Dr.-Ing. Adam Trendowicz  
 Telefon +49 631 6800-2137  
 Fax +49 631 6800-9 2137  
 adam.trendowicz@iese.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Adam Trendowicz

scheidungen zu treffen. Zu den Herausforderungen, die dabei gemeistert werden müssen, gehören die Auswahl und Vorbereitung geeigneter Daten, die Wahl geeigneter Analysetechniken und -werkzeuge und die Umwandlung der Ergebnisse von Datenanalysen in geschäftsrelevante Erkenntnisse. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, verwendet das Fraunhofer IESE in der Zusammenarbeit mit seinen Kunden eine Kombination aus einem Top-Down- und einem Bottom-Up-Ansatz zur Entscheidungsfindung:

**Top-Down-Ansatz:** Ausrichtung des Messens und der Entscheidungsfindung auf ein bestimmtes Geschäftsproblem

- Spezifizierung des Geschäftsproblems
- Ableitung eines geeigneten Datenanalyseproblems
- Ableitung eines geeigneten Datenanalyseansatzes
- Ableitung geeigneter Metriken und Erfassung der erforderlichen Daten
- Anwendung des Analyseansatzes und Interpretation seiner Ergebnisse zur Lösung des Geschäftsproblems

**Bottom-Up-Ansatz:** Untersuchung bestehender Daten, um neue Einblicke im Hinblick auf innovative Geschäftslösungen zu gewinnen

- Verwendung vorhandener Daten und, falls notwendig, Erforschung neuer Quellen
- Anwendung von Best-Practice-Analyseansätzen
- Identifizierung signifikanter Muster in den Daten
- Synthese und Interpretation der entdeckten Datenmuster zur Gewinnung geschäftsrelevanter Erkenntnisse

# Kompetenz Empirie

## Kompetenzkontakt

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



Dr.-Ing. Andreas  
 Jedlitschka

Ingenieurmäßige Softwareentwicklung erfordert Methoden und Werkzeuge, deren Eignung für die entsprechenden Projektziele und -eigenschaften systematisch evaluiert wurden und deren Kosten, Risiken und Vorteile bekannt sind. Dies wird durch den vom Fraunhofer IESE verfolgten empirischen Ansatz garantiert. Empirische Studien sind ein akzeptiertes Mittel für die systematische, praktische Evaluierung der Vor- und Nachteile von Software- und Systementwicklungsmethoden und -werkzeugen. Wenn relevante und belastbare Ergebnisse erzielt werden sollen, ist zur professionellen Durchführung empirischer Studien eine systematische, zielorientierte Planung, Durchführung und Analyse erforderlich. Die allgemeine Situation ist ähnlich wie im Bereich der Medizin, wo Behandlungsmethoden umfassende Tests bestehen müssen, bevor sie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Neue Softwareentwicklungsmethoden müssen auf die gleiche Art und Weise getestet werden, bevor sie in der industriellen Praxis angewendet werden können. Methoden, die nicht ausreichend optimiert oder ineffizient bzw. fehlerhaft sind, können aktive Entwicklungsprozesse ernsthaft stören und die Mitarbeiter demotivieren. Im Vorfeld durchgeführte empirische Studien können auch die Benutzbarkeit und praktische Eignung der entsprechenden Methoden über technische Aspekte hinaus überprüfen und potenzielle Optimierungsbereiche aufzeigen.

Das Fraunhofer IESE unterstützt Sie bei der systematischen Planung, Durchführung und Analyse der Evaluierung von Techniken, Methoden und Werkzeugen.

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/empiricism.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/empiricism.html)

## Beispielprojekt

### Software-Cluster: SWINNG – Prozessinnovationen in der Software-Industrie

Wie arbeiten verschiedenste Organisationen in einem Clusternetzwerk miteinander? Welche Bedarfe bestehen in der Wirtschaft an emergenter Software? Was ist notwendig, damit emergente Software am Markt Erfolg hat? Wie kann emergente Software ein Megatrend werden?

Zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen wird eine Vielfalt an empirischen Methodiken eingesetzt. Seit etwa drei Jahren geht das Fraunhofer IESE diesen Fragen im Projekt SWINNG – Prozessinnovationen in der Software-Industrie – nach und arbeitet dabei mit 15 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen. Mithilfe von Befragungen, Interviews, Online-Studien und Gruppenworkshops wird auf jede Fragestellung und Zielgruppe individuell eingegangen und es werden wertvolle Informationen sowohl für die Weiterentwicklung des Software-Clusters selbst als auch für die Weiterentwicklung emergenter Software bereitgestellt. Insgesamt

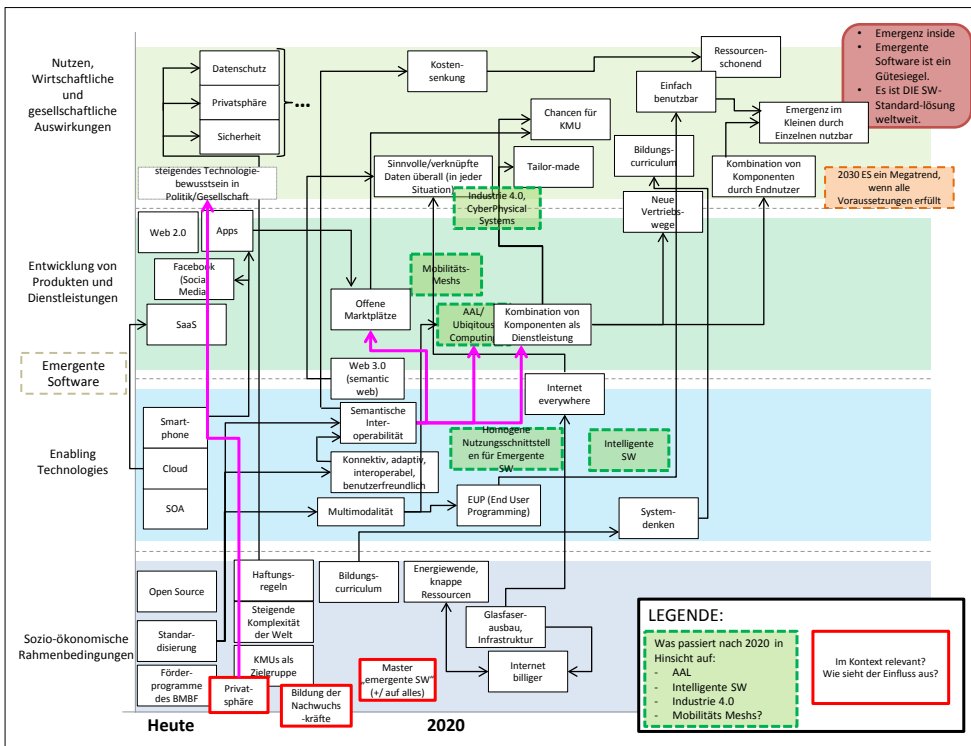
GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung**

Förderkennzeichen: 01IC10S051





Strukturlegetechnik: Einflussfaktoren auf den Erfolg emergenter Software

wurden bisher drei Bedarfsanalysen, zwei Vernetzungsstudien und eine Studie zum Megatrend emergente Software umgesetzt.

**Strukturlegetechnik: Trends und Strategien sichtbar machen**

Um zu analysieren, welche Faktoren auf den wirtschaftlichen Erfolg emergenter Software Einfluss nehmen, wurde im Rahmen eines Megatrendworkshops die Strukturlegetechnik eingesetzt. Ziel war es, Einflussfaktoren, Voraussetzungen, unterstützende oder gegenläufige Trends (technologischer, gesellschaftlicher, politischer, wirtschaftlicher Art) sowie deren Abhängigkeiten für emergente Software zu identifizieren. Mithilfe der Strukturlegetechnik ist es möglich, in kurzer Zeit Expertenwissen zu strukturieren, zu verdichten und für strategische Entscheidungen zu nutzen. Aus dem Workshop kristallisierten sich insgesamt sechs Wirkzusammenhänge heraus, die einen Einfluss auf den Erfolg emergenter Software haben: Internetverfügbarkeit («Internet everywhere»), Cloud-Technologien, Standardisierung von Softwareschnittstellen, Aus- und Weiterbildung von Fach- und Führungskräften, Sicherheit in der Informationsverarbeitung und -vermittlung (Datenschutz) sowie das Marktpotenzial von maßgeschneiderter Software für kleine und mittelständische Unternehmen.

**Projektkontakt**

Jessica Jung  
 Telefon +49 631 6800-2273  
 Fax +49 631 6800-9 2273  
 jessica.jung@iese.fraunhofer.de



Jessica Jung

**Weitere Informationen**

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



**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[www.software-cluster.com/de/forschung/projekte/verbundprojekte/swing](http://www.software-cluster.com/de/forschung/projekte/verbundprojekte/swing)

# Kompetenz Empirie

## Kompetenzkontakt

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



Dr.-Ing. Andreas  
 Jedlitschka

Ingenieurmäßige Softwareentwicklung erfordert Methoden und Werkzeuge, deren Eignung für die entsprechenden Projektziele und -eigenschaften systematisch evaluiert wurden und deren Kosten, Risiken und Vorteile bekannt sind. Dies wird durch den vom Fraunhofer IESE verfolgten empirischen Ansatz garantiert. Empirische Studien sind ein akzeptiertes Mittel für die systematische, praktische Evaluierung der Vor- und Nachteile von Software- und Systementwicklungsmethoden und -werkzeugen. Wenn relevante und belastbare Ergebnisse erzielt werden sollen, ist zur professionellen Durchführung empirischer Studien eine systematische, zielorientierte Planung, Durchführung und Analyse erforderlich. Die allgemeine Situation ist ähnlich wie im Bereich der Medizin, wo Behandlungsmethoden umfassende Tests bestehen müssen, bevor sie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Neue Softwareentwicklungsmethoden müssen auf die gleiche Art und Weise getestet werden, bevor sie in der industriellen Praxis angewendet werden können. Methoden, die nicht ausreichend optimiert oder ineffizient bzw. fehlerhaft sind, können aktive Entwicklungsprozesse ernsthaft stören und die Mitarbeiter demotivieren. Im Vorfeld durchgeführte empirische Studien können auch die Benutzbarkeit und praktische Eignung der entsprechenden Methoden über technische Aspekte hinaus überprüfen und potenzielle Optimierungsbereiche aufzeigen.

Das Fraunhofer IESE unterstützt Sie bei der systematischen Planung, Durchführung und Analyse der Evaluierung von Techniken, Methoden und Werkzeugen.

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/empiricism.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/empiricism.html)

## Beispielprojekt

### SPES\_XT: Software Plattform Embedded Systems »XT«

Wie unterscheiden sich komponenten-integrierte Fehlerbäume (CFT) von klassischen Fehlerbäumen (FT), wie sie den Stand der Praxis darstellen, bezüglich der Qualität der Sicherheitsmodelle? Wie beurteilen Ingenieure die Konsistenz, Klarheit und Wartbarkeit der entstandenen Sicherheitsmodelle?

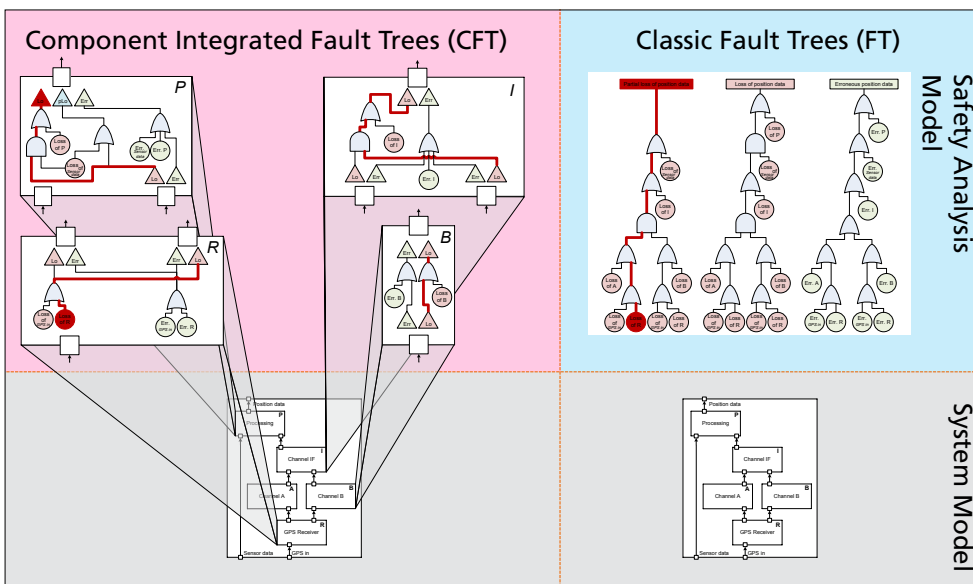
Seit etwa vier Jahren geht das Fraunhofer IESE der Frage nach, wie das modellbasierte Entwicklungsparadigma auf den Bereich der funktionalen Sicherheit ausgeweitet werden kann. Ein Forschungsergebnis sind die CFT zur komponentenbasierten Darstellung von Sicherheitsmodellen. Der Kompetenzbereich Empirie, zuständig für die empirische Bewertung der Projektergebnisse, übernahm die Aufgabe der systematischen Evaluation der neuen Darstellungsform. Um die Fragestellungen zu beantworten, wurde ein Evaluationsdesign erstellt und mit den beteiligten

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung**

Förderkennzeichen: 01IS12005E



**Projektkontakt**

Philipp Diebold  
 Telefon +49 631 6800-2183  
 Fax +49 631 6800-9 2183  
 philipp.diebold@iese.fau.de



Philipp Diebold

Vergleich von komponenten-integrierten Fehlerbäumen mit klassischen Fehlerbäumen

Projektpartnern abgestimmt. Zusammen mit Domänenexperten und Methodenexperten wurde ein Testheft entwickelt, das von den Probanden zu bearbeiten war. Als Teilnehmer konnten Ingenieure aus einem am Projekt beteiligten Unternehmen gewonnen werden. Diesen wurden im Rahmen einer einstündigen Schulung die notwendigen Grundlagen zur Erstellung von CFT vermittelt. Danach wurde ihnen das zu untersuchende System und die Vorgehensweise erklärt. Jeder Proband bearbeitete ein speziell für ihn erstelltes Testheft, wobei die Aufgaben für alle Probanden dieselben waren, die Reihenfolge aber zufällig gewählt war. Die Aufgaben betrafen typische Aufgaben der Ingenieure, wie Einfügen einer neuen Komponente oder Ändern einer bestehenden Komponente. Jede Aufgabe war mit FT und CFT zu modellieren. Nach jeder Aufgabe wurden die Probanden bezüglich ihrer Einschätzung zur Konsistenz, Klarheit und Wartbarkeit des FT- bzw. CFT-basierten Sicherheitsmodells befragt. Die bearbeiteten Aufgaben wurden von einem Experten bewertet, wobei die folgenden Kategorien gewählt wurden: korrekt, inkorrekt, nicht vorhanden. Obwohl wir keinen statistisch signifikant höheren Anteil an korrekten Lösungen bei CFT feststellen konnten, schätzten die Teilnehmer die Modellierungskapazität von CFT bzgl. Konsistenz, Klarheit und Wartbarkeit der entstandenen Sicherheitsmodelle signifikant höher ein. Das Ergebnis der Evaluation zeigt das Potenzial von CFT als modellbasierte Darstellung für Sicherheitsmodelle.

**Weitere Informationen**

Projekthomepage  
[http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/spes\\_xt-home.html](http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/spes_xt-home.html)



**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/partner\\_xt.html](http://spes2020.informatik.tu-muenchen.de/partner_xt.html)

# Kompetenz Anforderungsengineering

## Kompetenzkontakt

Dr. Sebastian Adam  
 Telefon +49 631 6800-2176  
 Fax +49 631 6800-9 2176  
 sebastian.adam@iese.fraunhofer.de



Dr. Sebastian Adam



## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/requirements\\_engineering.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/requirements_engineering.html)

Erwartungen erfüllen oder gar übertreffen – das zeichnet erfolgreiche Unternehmen aus. Um aber zu gewährleisten, dass Erwartungen von einem Softwaresystem erfüllt werden können, müssen sie erst einmal bekannt sein. Das Requirements Engineering (RE, zu deutsch: Anforderungsengineering) bildet die Grundlage dafür, dass eine Software auch wirklich das leistet, was sie leisten soll, und dass sie erfolgreich und problemlos benutzt werden kann. Mit der einmaligen Erfassung technischer Software-Features ist es aber noch lange nicht getan. Vielmehr ist Requirements Engineering ein ganzheitlicher Gestaltungs- und Entscheidungsprozess, der den gesamten Software(entwicklungs)- Lebenszyklus begleitet.

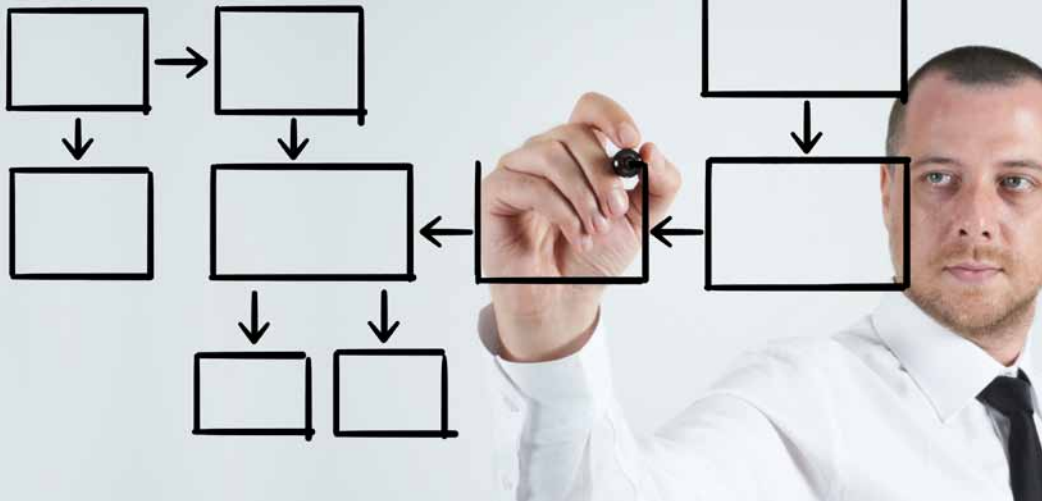
Daher ist es sehr wichtig, dass Anforderungen aus allen in einem Projekt involvierten Perspektiven betrachtet werden. Unser integrierter Ansatz »Satisfy« stellt sicher, dass die Ziele und Anforderungen von Kundenorganisationen und Endbenutzern, aber auch von Entwicklungsingenieuren explizit erfasst und in Einklang gebracht werden. Die entsprechenden Methoden und die breite Erfahrung, die wir in dieser Hinsicht entwickelt haben, werden deshalb auch für Ihr Requirements Engineering die bestmögliche Unterstützung liefern. Neben einem breiten Portfolio von Leistungen in den Bereichen Anforderungserhebung, -analyse, -spezifikation, -validierung und -management liegen unsere inhaltlichen Schwerpunkte auf der integrierten Gestaltung von Business und IT, auf innovativer und nutzerzentrierter Software sowie auf der Optimierung und Anpassung von Anforderungsprozessen auf der Basis leichtgewichtiger Prinzipien. Daher bieten wir sowohl Unternehmen, die Software entwickeln, als auch Unternehmen, die Software verwenden, Unterstützung in den Bereichen State-of-the-Art Consulting, Outsourcing, Coaching und Technologietransfer. Dazu gehört ebenfalls ein industrieerprobter Ansatz für die ingenieurmäßige Entwicklung innovativer Produktideen durch die Verwendung eines breitgefächerten Portfolios von Kreativitätstechniken in einem systematischen Prozess.

## Beispielprojekt

### Fujitsu EST: Innovation nachhaltig in der Produktentwicklung verankern

Fujitsu ist das führende japanische Unternehmen für Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und bietet ein komplettes Spektrum an technologischen Produkten, Lösungen und Services. Etwa 170.000 Fujitsu-Mitarbeiter unterstützen Kunden in mehr als 100 Ländern weltweit. Fujitsu EST ist ein in München basiertes, innovationsorientiertes Tochterunternehmen der Fujitsu-Gruppe für Softwareprodukte. Als internationaler Teil des Technologiebereichs von Fujitsu befasst sich Fujitsu EST mit Management- und Entwicklungsaktivitäten von Kernsoftwareprodukten und schlägt damit eine wichtige Brücke zwischen den Technologiegruppen des Unternehmens und seinen internationalen Kunden und Partnern.

## ◀ INHALTSVERZEICHNIS



Fujitsu EST definiert zurzeit sein zukünftiges Produktportfolio und seine strategische Roadmap neu. Hierbei erhielt es vom Fraunhofer IESE Unterstützung bei der Optimierung des Produktinnovationsprozesses. Fujitsu EST möchte innovative Produktideen kreieren, gleichzeitig aber auch eine strategische, effektive Möglichkeit für den Einsatz von Kreativitätstechniken in seinem bestehenden Innovationsprozess schaffen. Das Projekt wurde daher in zwei Phasen durchgeführt.

In Phase 1 schnitt das Fraunhofer IESE einen Kreativitätsworkshop genau auf die Bedürfnisse von Fujitsu EST zu und führte diesen mit Anforderungsexperten des Fraunhofer IESE als Moderatoren durch. Im ersten Workshop erfasste das Fraunhofer IESE relevante Informationen, um den Kontext und die Kernziele von Fujitsu EST zu verstehen und den Kreativitätsworkshop maßzuschneidern. Anschließend leitete das Fraunhofer IESE den zweitägigen Kreativitätsworkshop. Als Ergebnis erarbeiteten die Mitarbeiter von Fujitsu EST eine Vielzahl potenzieller Produktideen, die in dem Workshop evaluiert wurden. Die vielversprechendste Idee wurde in einer Reihe weiterer Kreativitätswshops vertieft und verbessert. Dabei wurde die gesamte kreative Kraft aller Teilnehmer von Fujitsu EST eingesetzt, um der Produktidee maximalen Nutzen zu verleihen, da alle Mitarbeiter die Kreativitätstechniken effizient anwandten. In Phase 2 bildete das Fraunhofer IESE Mitarbeiter von Fujitsu EST in der Durchführung eigenständiger Kreativitätswshops aus. Dank systematischer Richtlinien des Fraunhofer IESE zum Einsatz von Schlüsseltechniken sowie Coaching bezüglich der systematischen Planung und Durchführung von Workshops durch Mitarbeiter des Fraunhofer IESE wurde Fujitsu EST in die Lage versetzt, diesen und zukünftige Workshops eigenständig und erfolgreich durchführen und moderieren zu können.

Das Kooperationsprojekt hatte für Fujitsu EST Vorteile in zweierlei Hinsicht: In den Kreativitätswshops entstanden innovative Produktideen, die vielversprechend für das zukünftige Geschäft zu sein scheinen. Nach ersten Validierungen hat die vielversprechendste Idee bereits einen Fujitsu-internen Innovationspreis gewonnen. Zurzeit wird bei Fujitsu EST ein Prototyp der Idee erstellt. In Phase 2 übertrug das Fraunhofer IESE sein Know-how bezüglich der Durchführung von Kreativitätstechniken an Fujitsu EST. Weitere Kreativitätswshops wurden von Mitarbeitern von Fujitsu EST in Eigenregie durchgeführt und moderiert. Fujitsu EST hat nun die Planung und Durchführung solcher Kreativitätswshops erfolgreich als Teil seines Innovationsprozesses etabliert. Außerdem werden diese Techniken unternehmensweit geteilt und eingeführt. Das stärkt die Mitarbeiter und hilft Fujitsu EST, eine kreative Unternehmenskultur auf allen Ebenen zu entwickeln.

Dazu Dr. Yuji Takada, CEO von Fujitsu EST: *»Das Fraunhofer IESE hatte volles Verständnis für unseren Wunsch, Innovation als einen Prozess statt als ein Ereignis zu behandeln und vermittelte das notwendige Wissen, um unser von Natur aus kreatives Unternehmen in ein nachhaltiges Innovationszentrum zu verwandeln.«*

### Projektkontakt

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

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

# Kompetenz

## Softwarearchitektur für Informationssysteme

### Kompetenzkontakt

Dr. Matthias Naab  
 Telefon +49 631 6800-2249  
 Fax +49 631 6800-9 2249  
[matthias.naab@iese.fraunhofer.de](mailto:matthias.naab@iese.fraunhofer.de)



Dr. Matthias Naab

Architektur ist ein Schlüsselfaktor für Erfolg bei der Entwicklung und Weiterentwicklung von Softwaresystemen. Die Realisierung exzellenter Softwaresysteme setzt den Einsatz von Architektur als zentralem Instrument für die Kommunikation, Vorhersage, Analyse, Planung und Kontrolle voraus. Eine leistungsfähige Architektur hilft Ihnen dabei, die Features und Qualitätseigenschaften eines Systems vorhersagbar zu planen. Sie können die Verwirklichung auf der Code-Ebene kontrollieren und dafür sorgen, dass Systeme wartbar bleiben. Dadurch kann das Management geschäftliche Rahmenbedingungen, z. B. zeitlicher und finanzieller Art, einhalten. Folglich ist die Architektur das geeignete Mittel zur Unterstützung von Entscheidungen sowohl auf der geschäftlichen als auch auf der technischen Ebene.

Es ist unbedingt erforderlich, dass die Architektur nicht zum Selbstzweck wird, sondern dass sie als eine aus klaren Gründen gerechtfertigte Investition angesehen wird.

Wir unterstützen Sie dabei, Ihr System und Ihre Architektur zukunftsfähig und leistungsstark zu gestalten. Außerdem helfen wir Ihnen dabei, Architekturkompetenz in der Organisation zielgerichtet zu verbessern und effektiv zu verankern.

### Beispielprojekt

#### **Daimler FleetBoard: Architektur im agilen Kontext**

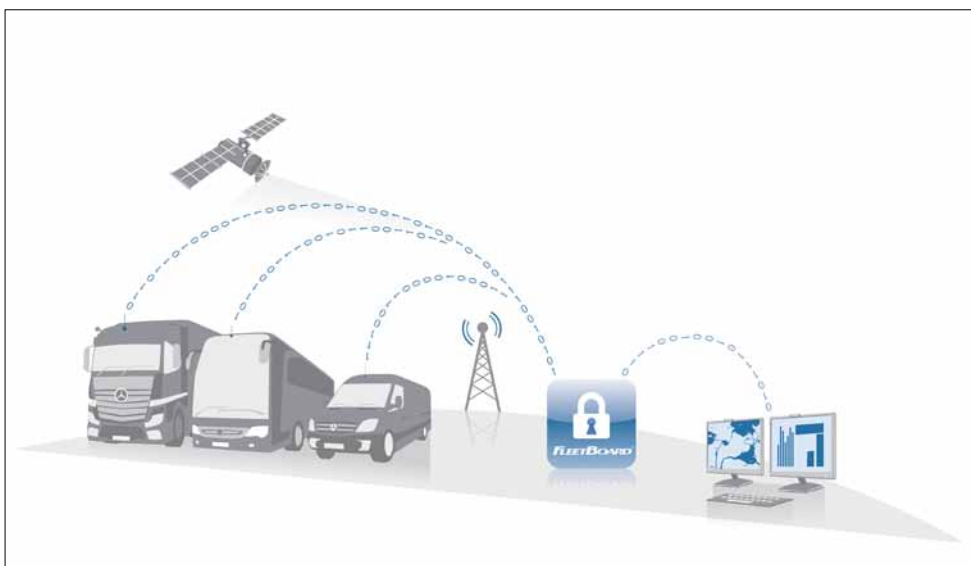
### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/architecture.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/architecture.html)

Daimler FleetBoard entwickelt und vertreibt telematikgestützte Internetdienste für effizientes Flottenmanagement. Sowohl die Telematik-Endgeräte im LKW als auch Fahrzeug- und Transportmanagementdienste und deren Betrieb gehören zum Angebot. Mit den Telematiklösungen von Daimler FleetBoard können Transportunternehmen im Bau-, Verteiler- und Fernverkehr bis zu 15 Prozent Kraftstoff einsparen und ihre Logistikprozesse besser managen.

Daimler FleetBoard entwickelt für sein Telematikprodukt Software für eingebettete Systeme und Informationssysteme. Seit mehreren Jahren folgt die Entwicklung agilen Prinzipien und setzt auf SCRUM auf. Um die Komplexität und Qualität der Produkte zu beherrschen, wird ein starker Fokus auf Softwarearchitektur gelegt. Dazu wurde die Architekturarbeit ähnlich zu SCRUM organisiert und in den Entwicklungsprozess integriert.

Um die Architekturarbeit im agilen Kontext auf den Prüfstand zu stellen und eventuell zu verbessern, beauftragte Daimler FleetBoard das Fraunhofer IESE mit einem unabhängigen Review. In diesem Review wurde überprüft, inwieweit die aktuellen Praktiken zur Erreichung der Ziele bei Daimler FleetBoard dienen und inwieweit Best Practices eingehalten werden.



### Projektkontakt

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

*Intelligente Abwicklung  
 von Transportaufgaben  
 mit FleetBoard*

Als Grundlage der Bewertung erhob das Fraunhofer IESE mit ca. 20 Stakeholdern die wichtigsten Ziele, die mit der Architekturarbeit erreicht werden sollen: Aggregiert sind das die hohe Produktqualität und geeignete Vorgaben für die Entwicklung. Basierend darauf wurden Praktiken in den folgenden Bereichen diskutiert:

- Organisationsgestaltung, Teams und Rollen
- Prozesse, Aktivitäten und eingesetzte Tools (z. B. Architektur Anforderungen, -design, -dokumentation, -umsetzung, -bewertung, Terminologie)
- Entwicklungsartefakte und Ergebnisse

### Ergebnisse & Schlussfolgerungen

- Während sich die Erkenntnis, dass agile Entwicklung nicht ohne geeignete Architekturarbeit funktioniert, allgemein nur langsam durchsetzt, hat Daimler FleetBoard das schon seit Jahren erkannt und in Architekturarbeit investiert. Außerdem ist die Arbeit konsequent auf die Ziele ausgerichtet.
- Daimler FleetBoard begreift Architektur als kontinuierliche Arbeit und deckt alle wichtigen Aktivitäten ab.
- Daimler FleetBoard hat explizit ein »Architecture Steering Committee« etabliert, das nach agilen Prinzipien organisiert ist.

*»Daimler FleetBoard hat mit seiner Verstärkung der Architekturarbeit vor einigen Jahren den richtigen Weg eingeschlagen und arbeitet an weiteren Verbesserungen basierend auf Empfehlungen nach dem Review.«*

Thomas Kindler, Leiter Server Plattform, Daimler FleetBoard

### Kooperationspartner

Daimler FleetBoard  
[www.fleetboard.de](http://www.fleetboard.de)



# Kompetenz User Experience

## Kompetenzkontakt

Steffen Hess  
 Telefon +49 631 6800-2275  
 Fax +49 631 6800-9 2275  
 steffen.hess@iese.fraunhofer.de



Steffen Hess

Funktionalität und gute Usability eines Softwaresystems alleine reichen für ein Unternehmen nicht mehr aus, um bei seinen Benutzern Erfolg zu haben. Innovative Unternehmen entwerfen ihre Systeme so, dass nicht nur die Benutzer effektiv und effizient unterstützt werden, sondern dass auch eine positive User Experience (UX) erzeugt wird. Heutzutage definiert sich der Erfolg eines Produkts hauptsächlich über die Erfahrung bei der Produktnutzung, die so genannte User Experience.

### Erfolg durch positive User Experience

Eine positive User Experience in Bezug auf Ihre Geschäftsanwendungen

- führt zu höherer Qualität der Arbeitsergebnisse
- steigert die Qualität und Effizienz der Arbeit Ihrer Mitarbeiter
- führt zu einer stabilen, positiven und angenehmen Arbeitsatmosphäre unter Ihren Mitarbeitern
- steigert die Akzeptanz der zu verwendenden Geschäftsanwendungen und die Bereitschaft, diese Anwendungen zu benutzen
- führt dazu, dass Ihre Kunden sich mit Ihrem Produkt identifizieren können und langfristig gebunden werden
- sorgt dafür, dass Ihre Produkte inspirieren können.

## Beispielprojekt

### UID4Mobile: Skalierbares User Interface Design für mobile Applikationen

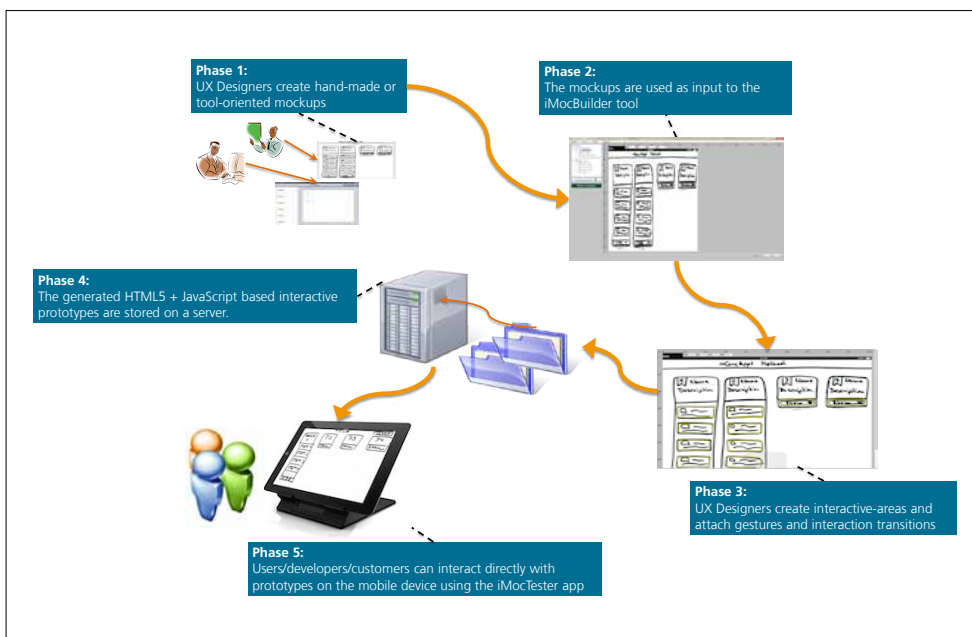
#### Weitere Informationen

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

Mobile Geschäftsanwendungen (Apps) sind heute allgegenwärtig in unserem täglichen Leben. Im privaten Umfeld sind wir beispielsweise beim Online-Banking, auf Reisen am Flughafen und an Bahnhöfen, bei der Exploration unserer aktuellen Umgebung oder bei der multimedialen Unterhaltung in Kontakt mit Apps. Im Beruf werden wir von Apps immer stärker bei der Durchführung unserer Arbeitsabläufe unterstützt. Die Präsenz eines Unternehmens in App-Märkten wie Apple App Store, Google Play Store oder dem Windows Marketplace wird oftmals bereits vorausgesetzt und hat Einfluss auf das Image eines Unternehmens. Die App-Märkte wachsen kontinuierlich und es gilt, positiv aus der Menge herauszustecken.

Ein maßgeblicher Erfolgsfaktor für Apps ist daher eine sehr hohe User Experience und Verfügbarkeit in möglichst allen relevanten App Stores.





Methodische Arbeitsweise mit dem i2ME Framework

Aus diesen Gründen wurden im Projekt UID4Mobile daher zwei Werkzeuge entwickelt, um Apps für unterschiedliche mobile Plattformen effizient und mit einem hohen Maß an plattform-spezifischer UX zu gestalten:

**i2ME Framework (Interactive Mockup Building for Mobile Environments)**

Das i2ME Framework ermöglicht die schnelle und effiziente Erstellung von plattformübergreifenden, interaktiven Mockups während der Konzeption einer App. Es fokussiert darauf, schnell und effektiv Mockups zu erstellen, die vom Benutzer auf dem Endgerät getestet werden können.

**Mobile User Experience Pattern**

Mobile User Experience Pattern unterstützen die Konzeption von Apps für verschiedene Platt-formen sowie die Übertragung einer App von einer Plattform auf andere unter Berücksichti-gung von Plattformstandards und positiver User Experience.

**Projektkontakt**

Steffen Hess  
 Telefon +49 631 6800-2275  
 Fax +49 631 6800-9 2275  
 steffen.hess@iese.fraunhofer.de

**Kooperationspartner**

AG Computergrafik und HCI  
 TU Kaiserslautern  
 www-hagen.cs.uni-kl.de

# Kompetenz

## Verteilte Datennutzungskontrolle

### Kompetenzkontakt

Dr. Reinhard Schwarz  
 Telefon +49 631 6800-1204  
 Fax +49 631 6800-9 1204  
 reinhard.schwarz@iese.fraunhofer.de



Dr. Reinhard Schwarz

In modernen Unternehmensnetzwerken werden rund um die Uhr sensible Daten durch verteilte Dienste, Prozesse und Mitarbeiter gespeichert, verarbeitet und ausgetauscht. Der Megatrend zum Cloud Computing bringt zusätzliche Komplexität und führt zu neuen Herausforderungen im Bereich der Datensicherheit. Die Kontrolle über sensible Daten ist hier besonders wichtig, da die Grenzen zwischen Domänen, Systemen und Diensten in der Cloud zusehends verschwimmen. Zusätzlich wächst die Mitarbeitermobilität in vielen geschäftlichen Prozessen. Längst sind mobile Endgeräte aus dem Geschäftsalltag nicht mehr wegzudenken. Jedoch eröffnet dies, gerade im Bereich der Smartphones, nicht nur Verbesserungspotenziale für Geschäftsprozesse, sondern bringt auch diverse Gefahrenpotenziale mit sich.

Verteilte Datennutzungskontrolle (Usage Control) erlaubt es, die Verbreitung und Verwendung von Daten über den ersten Zugriff hinaus zu kontrollieren. Datennutzungskontrolle erweitert dabei etablierte Zugriffskontrolllösungen und bietet einen Mehrwert im Bereich der Datensicherheit.

Das IND<sup>2</sup>UCE (Integrated Distributed Data Usage Control Enforcement) Framework des Fraunhofer IESE umfasst alle Komponenten, welche zu einer umfassenden Datennutzungskontrolle in Ihrem Unternehmen führen. IND<sup>2</sup>UCE ermöglicht durch einen komponentenbasierten Aufbau maßgeschneiderte Sicherheit für jedes Einsatzgebiet. Je nach Anwendungsfall können so neue Komponenten nahtlos in ein bestehendes IND<sup>2</sup>UCE Framework integriert werden.

### Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/security/usage\\_control.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/security/usage_control.html)

### Beispielprojekt

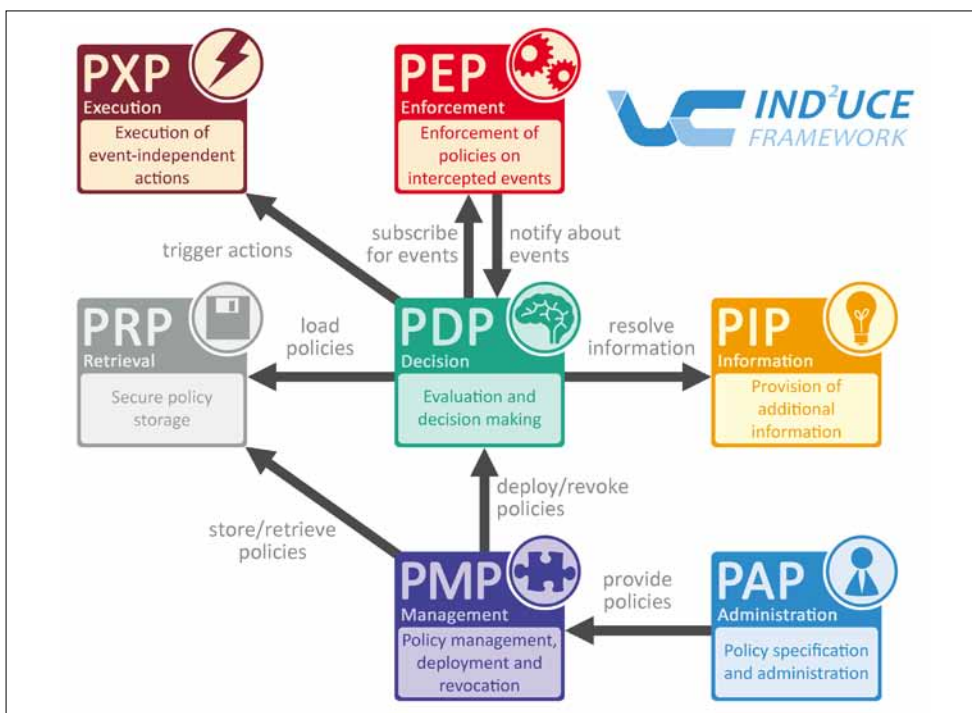
## SECCRIT: SECure Cloud computing for CRITICAL infrastructure IT

Anforderungen an die Cloud wie hohe Verfügbarkeit, Widerstandsfähigkeit und IT-Sicherheit, aber auch deren garantierte Erbringung sind für die Nutzung von Cloud-Technologien im Bereich der kritischen Infrastrukturen unerlässlich. Allerdings stellt die garantierte Umsetzung dieser Anforderungen weiterhin eine Herausforderung dar.

Die korrekte Spezifikation von Sicherheitsrichtlinien ist ein fehleranfälliger Prozess und kann oftmals nur von Sicherheitsexperten gemeinsam mit Domänenexperten durchgeführt werden. Zudem fehlen zurzeit geeignete Werkzeuge, um Sicherheitsrichtlinien einfach und benutzerfreundlich zu spezifizieren. Ferner passen sich aktuelle Sicherheitslösungen nicht dynamisch an den aktuellen Nutzungskontext an, was zu einem suboptimalen Verhalten der Cloud-Umgebung führen kann. Eine undifferenzierte Behandlung kann letztlich zu einer unsicheren Dienstleistungserbringung führen.



Förderkennzeichen: 312758



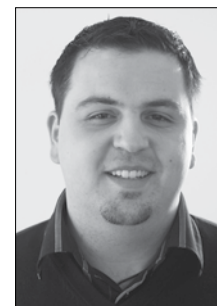
IND<sup>2</sup>UCE Framework

Das Fraunhofer IESE erforscht unter anderem, wie sich kontextabhängige Sicherheitsrichtlinien einerseits einfach und benutzerfreundlich spezifizieren und andererseits in etablierten Cloud-Umgebungen durchsetzen lassen. Eine interessante Forschungsfrage hierbei ist, welche Kontextinformationen zwischen Infrastruktur und Dienstebene ausgetauscht werden müssen, um Sicherheitsrichtlinien dynamisch durchzusetzen. Beispielsweise können Sicherheitsrichtlinien definiert werden, welche die Trennung von kritischen oder konkurrierenden Diensten erfordern, die Speicherung von Daten an einem bestimmten Ort erzwingen oder die Migration von Diensten nur innerhalb Europas erlauben.

Ziel ist es, Komponenten des IND<sup>2</sup>UCE Frameworks an Cloud-Technologien anzupassen und in diese zu integrieren. Mittels spezifischer Komponenten des IND<sup>2</sup>UCE Frameworks sollen zum Beispiel Kontextinformationen unterschiedlicher Abstraktionsebenen zusammengeführt und Sicherheitsentscheidungen kontextsensitiv getroffen werden. Zur Reduzierung der Komplexität bei der Spezifikation werden ferner in den betrachteten Anwendungsdomänen Schablonen für Sicherheitsrichtlinien erstellt. Dabei soll eine einheitliche Taxonomie zu Grunde gelegt werden. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wird eine Cloud-Testumgebung (Cloud-Labor) am Fraunhofer IESE aufgebaut.

**Projektkontakt**

Christian Jung  
 Telefon +49 631 6800-2146  
 Fax +49 631 6800-9 2146  
 christian.jung@iese.fraunhofer.de



Christian Jung

**Weitere Informationen**

Projekthomepage  
[www.seccrit.eu](http://www.seccrit.eu)



**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[www.seccrit.eu/consortium](http://www.seccrit.eu/consortium)

# Kompetenz Integrierte Qualitätssicherung

## Kompetenzkontakt

Dr. Frank Elberzhager  
 Telefon +49 631 6800-2248  
 Fax +49 631 6800-9 2248  
[frank.elberzhager@iese.fraunhofer.de](mailto:frank.elberzhager@iese.fraunhofer.de)



Dr. Frank Elberzhager

Viele Projekte geben mehr Aufwand für die Qualitätssicherung aus als nötig. Um dies zu vermeiden, fokussiert das Fraunhofer IESE beispielsweise mittels des »In2Test«-Ansatzes Testaktivitäten, indem es Inspektionen durchführt und die entsprechenden Ergebnisse neben der frühen Qualitätssicherung zur Steuerung des Tests nutzt, womit Aufwand eingespart werden kann und außerdem die Qualität insgesamt erhöht wird. Unterschiedliche Inspektionen, welche bereits frühzeitig eine Qualitätssicherung von Dokumenten im Softwareentwicklungszyklus ermöglichen, können gemeinsam mit dem Fraunhofer IESE ausgewählt und an den Kontext angepasst werden. Begleitend kann dazu auch das Fraunhofer-Werkzeug DETECT eingesetzt werden, welches die manuelle Inspektion zum Beispiel mit passender Leseunterstützung unterstützt.

Darüber hinaus befasst sich die Kompetenz Integrierte Qualitätssicherung in Zusammenspiel mit anderen Kompetenzen mit der Sicherstellung von unterschiedlichen Qualitäten wie Security oder User Experience (UX) sowie mit der Adressierung spezieller Fehlerbilder (z. B. inkonsistente Daten) oder der systematischen Ableitung von Testfällen aus Anforderungen. Weiterhin beschäftigt sich die Kompetenz mit der Qualitätssicherung in neuen Bereichen wie mobilen Applikationen oder agilen Entwicklungen.

Wir bieten Ihnen Hilfe bei der Bewertung der Qualitätssicherung sowie der Auswahl, Anpassung, Einführung, Optimierung und Durchführung von Qualitätssicherung an.

## Beispielprojekt

### **MBAT: Kombination von Analyse und Test**

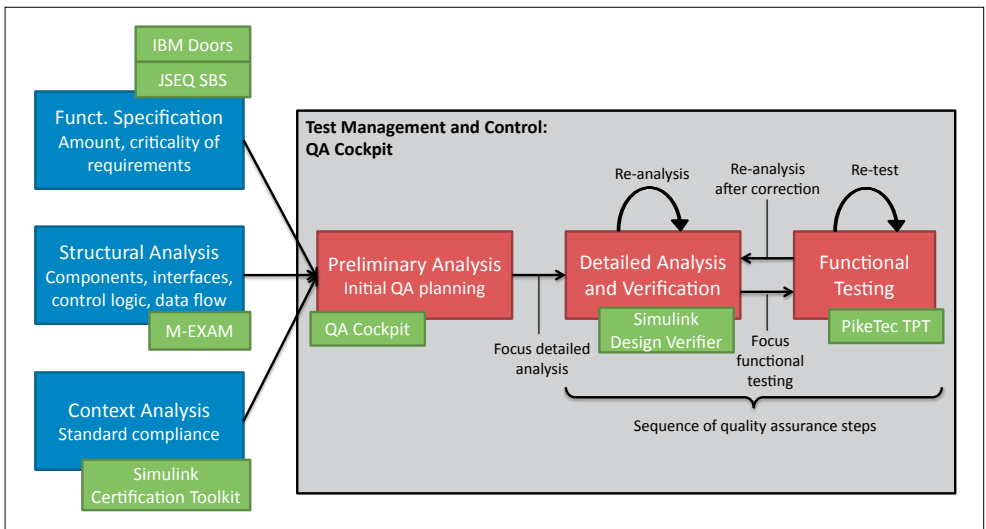
## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
[www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/quality\\_assurance.html](http://www.iese.fraunhofer.de/de/competencies/quality_assurance.html)

Qualitätssicherung ist ein integraler Bestandteil moderner Softwareentwicklung. Qualitativ hochwertige Software ist oft ein Muss, besonders in den zahlreichen Softwaresystemen, die uns heute überall umgeben, zum Beispiel in den Branchen Automobil, Eisenbahn und Luftverkehr. In solchen Systemen, die häufig umfangreich und komplex sind, können Fehler ernsthafte Folgen haben (z. B. finanzielle Verluste, Vertrauensverlust oder Risiko für Menschenleben). Verschiedene Qualitätssicherungsaktivitäten werden auf Modelle oder auf Code angewendet. Qualitätssicherung ist jedoch oft eine teure und zeitaufwändige Angelegenheit, und letztlich ist die Qualität der Software am Ende oft immer noch schlecht. Folglich werden neue Ansätze für den Umgang mit diesen Herausforderungen benötigt. Ein sich herauskristallisierender Trend ist die stärkere Integration verschiedener Qualitätssicherungstechniken statt einer isolierten Anwendung, damit zusätzliche Synergieeffekte wie höhere Effektivität, Effizienz oder Abdeckung ausgenutzt werden können.



Artemis Joint Undertaking  
 Förderkennzeichen: 269335



*Kombination von Analyse und Test mit Unterstützung unterschiedlicher Werkzeuge*

**Projektkontakt**

Thomas Bauer  
 Telefon +49 631 6800-2188  
 Fax +49 631 6800-9 2188  
 thomas.bauer@iese.fraunhofer.de



Thomas Bauer

Das Fraunhofer IESE beschäftigt sich im MBAT-Projekt mit einer konkreten Möglichkeit der Integration unterschiedlicher Analyse- und Testaktivitäten. Basierend auf dem »In2Test«-Ansatz, welcher insbesondere Inspektionen und Test kombiniert, werden Konzepte verallgemeinert und dazu genutzt, unterschiedliche Kombinationsmöglichkeiten von Analysen und Tests zu ermöglichen: beispielsweise die Nutzung von Testergebnissen, um die Analyse zielgerichtet ergänzend einzusetzen, oder der parallele Einsatz dieser Techniken, um mehr Fehlertypen abdecken zu können. Im Speziellen arbeitet das Fraunhofer IESE an einer Lösung, mit der sich statische Analysen für eine zielgerichtetere Durchführung von Tests verwenden lassen. Zudem entsteht mittels unterschiedlicher Prototypen eine Werkzeugkette, die die Erstellung von Modellen für Analysen und Tests ermöglicht, und es werden kommerzielle und Open-Source-Werkzeuge eingebunden, mit deren Hilfe sich Analysen und Tests durchführen lassen. Daneben komplettiert ein Werkzeugprototyp zur Visualisierung unterschiedlichster Qualitätssicherungsdaten die Tool-Landschaft. Dieser Prototyp unterstützt die Fokussierung von Tests mittels Auswahlregeln.

**Weitere Informationen**

Projekthomepage  
[www.mbat-artemis.eu](http://www.mbat-artemis.eu)



**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[www.mbat-artemis.eu/home/index.php/partners](http://www.mbat-artemis.eu/home/index.php/partners)



# INNOVATIVE ANGEBOTE DES FRAUNHOFER IESE

Neben seinen Projektaktivitäten engagiert sich das Fraunhofer IESE auch in weiteren Formen der Zusammenarbeit und des Technologietransfers. Neben diversen Seminarangeboten, z.B. in den Bereichen Softwarearchitekturen, Variantenmanagement, Security und Safety ist das Institut Partner bei der gezielten Weiterbildung von Softwareingenieuren für eingebettete Systeme. Dieser einzigartige Master-Fernstudiengang wurde in enger Zusammenarbeit mit der TU Kaiserslautern konzipiert und läuft nun schon seit einiger Zeit sehr erfolgreich.

Innovativ ist auch das auf kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) zugeschnittene Kooperationsmodell des »Joint Research & Development Lab«, das eine Brücke zwischen zukunftsorientierter Forschung und innovativer Softwareentwicklung schlägt. Hier trifft sich die Methodenkompetenz der Wissenschaftler des Fraunhofer IESE mit der Produktkompetenz der Softwareentwickler eines Unternehmens. Enge Kooperation in konkreten Projekten beschleunigt den Technologietransfer.

Im Bereich der Eingebetteten Systeme entsteht mit dem »Prognostics Center« für Partner ein Kompetenzzentrum, das bei strategischen Fragestellungen wie z. B. der möglichen Portierung auf Multicore-Hardwareplattformen Online-Entscheidungsunterstützung und Risikobewertung anbietet.

Seit einigen Jahren positioniert sich das Fraunhofer IESE ferner erfolgreich als Partner und Moderator von interdisziplinären Innovationsworkshops. Ziel ist es, Firmen bei der Entwicklung von Produktvisionen in Roadmaps zu unterstützen (s. Seite 76).

Prognostics Center am Fraunhofer IESE	88
Joint Research & Development Lab	90
Fraunhofer Academy: Seminar »Softwarearchitektur«	92
Fernstudiengang: Software Engineering for Embedded Systems (M.Eng.)	94

# Prognostics Center am Fraunhofer IESE

## Kontakt

Dr. Thomas Kuhn  
Telefon +49 631 6800-2177  
Fax +49 631 6800-9 2177  
thomas.kuhn@iese.fraunhofer.de



*Dr. Thomas Kuhn*

Prognostics bezeichnet das Prinzip einer Prognose von Qualitätseigenschaften basierend auf einer Analyse und daraus abgeleiteten Diagnose. Das aus den beiden Aktivitäten zusammengesetzte Kunstwort charakterisiert somit die Notwendigkeit, Entscheidungen in der Softwareentwicklung auf fundierte Analysen und begründete Diagnosen zu stützen. Im Prognostics Center des Fraunhofer IESE analysieren wir mit virtuellen Prototypen die Auswirkungen von Entwurfsentscheidungen basierend auf messbaren Fakten.

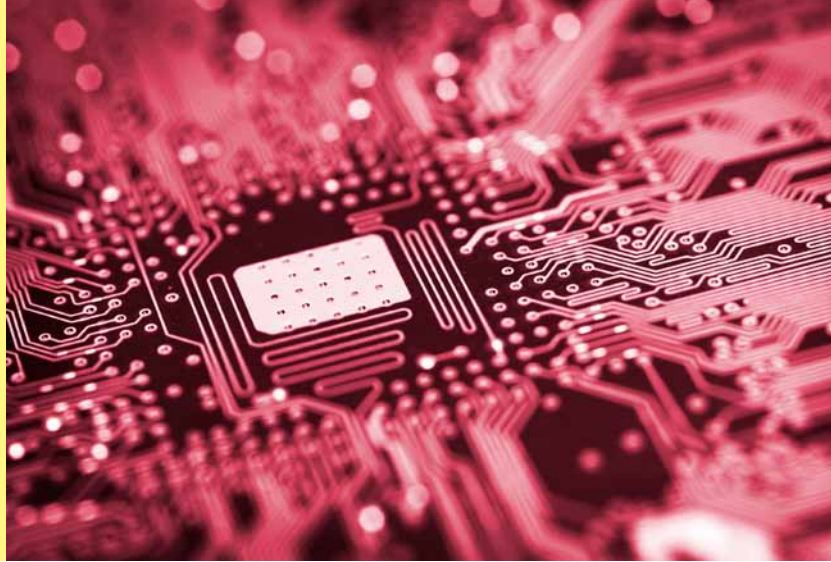
Wie kann ich mein System auf Multicore-Prozessoren portieren? Wie sichere ich mein System ab? Wie kann mein Systemkonzept geplante Geschäftsziele erreichen?

Zentrale Entwurfsentscheidungen werden oft sehr früh im Laufe von Entwicklungsprozessen getroffen. Auch wenn diese Entscheidungen signifikante Auswirkungen auf die Systemarchitektur haben, werden sie oft basierend auf Meinungen und Erfahrungen gefällt. Es gibt nur selten Werkzeuge, die die Auswirkungen solcher Entscheidungen zuverlässig vorhersagen können.

Um diese Entscheidungen zu unterstützen, werden im Prognostics Center des Fraunhofer IESE virtuelle Systemprototypen entwickelt. Diese ermöglichen den Einsatz unserer Simulations- und Analysewerkzeuge, um die Auswirkungen von architekturrelevanten Entscheidungen mittels Fakten vorherzusagen. So wird zum Beispiel die Parallelisierung von bestehendem Code auf Multicore-Plattformen unterstützt und Sicherheitskonzepte werden validiert, bevor mit der Implementierung des Systems begonnen wird. Dies spart Zeit und Kosten, da Fehler und Fehlentscheidungen anhand des virtuellen Prototypen frühzeitig erkannt und behoben werden.

Das Prognostics Center am Fraunhofer IESE nutzt hierfür neu entwickelte Modellierungs-, Analyse- und Simulationstechniken, mit denen das Verhalten von eingebetteten Systemen und eingebetteter Software vorhergesagt wird. Eine Prognostics-Evaluation wird in vier Phasen durchgeführt:





- **Modellbildung:** Basierend auf den vorliegenden Informationen wird mit unseren Modellierungstechnologien und domänenspezifischen Sprachen ein Analysemodell des Systems erstellt.
- **Analyse:** Simulations- und Analysewerkzeuge des Fraunhofer IESE werden eingesetzt, um die Auswirkungen von Entwurfsentscheidungen vorherzusagen und messbare Ergebnisse zu erzeugen.
- **Evaluation:** Die Ergebnisse der Analysephase werden ausgewertet und bewertet.
- **Optimierung:** Basierend auf den Ergebnissen der Evaluation werden gemeinsam mit dem Kunden Entscheidungen überarbeitet, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen.

Die folgenden Bereiche werden durch das Prognostics Center am Fraunhofer IESE adressiert:

- **Wie kann ein System auf Multicore-Plattformen portiert werden?** Mit spezialisierten Analysewerkzeugen werden Datenabhängigkeiten und potenziell gleichzeitig genutzte Funktionen eines Systems ermittelt. Mögliche Verteilungen des bestehenden Codes werden analysiert, Code-Blöcke und Zugriffe, die bei einer Parallelisierung angepasst werden müssen, werden ermittelt. Gemeinsam mit Entwicklern und Domänenexperten wird die Systemarchitektur optimiert, damit diese fit für zukünftige Multicore-Plattformen wird. Dies funktioniert sowohl für nicht klassifizierte Systeme als auch für sicherheitsrelevante Systeme und Systemkomponenten.
- **Wie kann ein System abgesichert werden?** Mit speziell hierfür entwickelten Modellierungsansätzen werden integrierte funktionale Modelle und Sicherheitsanalysemodelle eines Systems erstellt. Diese werden analysiert und bewertet, um mögliche Schwachstellen frühzeitig aufzudecken und das Systemdesign zu optimieren.
- **Kann ein System die gesetzten Geschäftsziele erreichen?** Ob offene Schnittstellen eines Systems abzusichern sind oder ob ein neues Variantenkonzept installiert wird – die daraus resultierenden Entwurfsentscheidungen sind strategisch wichtig. Mit virtuellen Prototypen werden die Auswirkungen dieser Entscheidungen anhand von Systemmodellen untersucht und messbare Fakten erzeugt, die diese Entscheidungen unterstützen. So werden strategische Entscheidungen optimal unterstützt.

# Joint Research & Development Lab

## Kontakt

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



*Dr. Marcus Trapp*

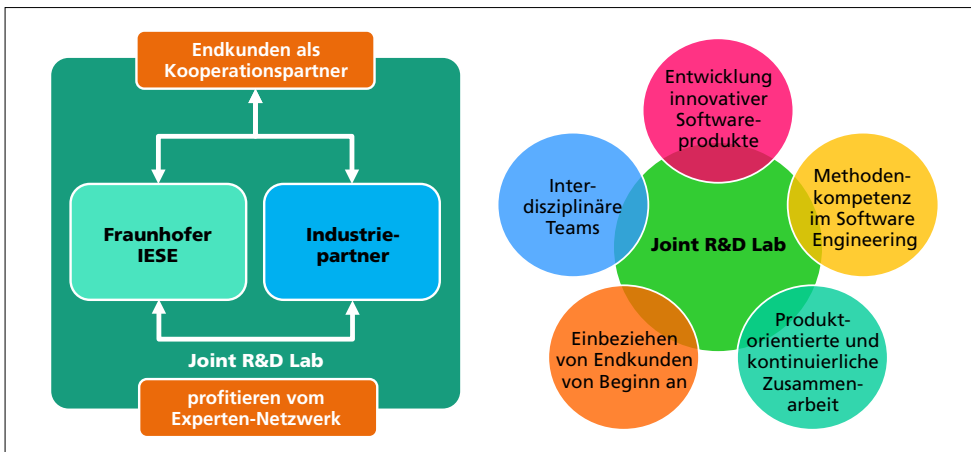
Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) stehen heutzutage immer stärker vor der Herausforderung, mit dem Tempo globalisierender Märkte Schritt halten zu müssen. Innovation ist ein entscheidender Faktor, um dies erreichen zu können. Zum einen müssen innovative Produkte auf den Markt gebracht werden, um sich gegen die Konkurrenz durchsetzen zu können, und zum anderen müssen innovative Entwicklungsmethoden angewandt werden, damit die Produkte in einem qualitativ hochwertigen Zustand möglichst frühzeitig am Markt verfügbar sind. Vor diesem Hintergrund gewinnt gerade in der Softwareentwicklung die systematische Verwendung von ingenieurmäßigen Methoden, Techniken und Werkzeugen (Software Engineering) zunehmend an großer Bedeutung.

Um die Marktreife frühzeitig erreichen zu können, sind Erkenntnisse aus der Wissenschaft und Forschung unabdingbar. Dies gilt ebenso für den Innovationsgrad des Produktes. Umgekehrt liefert die Industrie der Wissenschaft wichtige Erkenntnisse aus der Praxis, um Forschungsbedarfe ermitteln zu können und die praktische Anwendbarkeit von Forschungsergebnissen zu erproben. Es besteht eine enge gegenseitige Abhängigkeit zwischen Forschung und Industrie, wenn es darum geht, ein innovatives Produkt erfolgreich auf dem Markt zu platzieren.

In Deutschland spielen KMUs eine wichtige Rolle, sind aber zeitgleich mit einer Vielzahl an Möglichkeiten und noch mehr Herausforderungen konfrontiert. Software entwickelnde Unternehmen benötigen – im Vergleich zu anderen Branchen – keine kostspielige Entwicklungsinfrastruktur. Vor- und gleichzeitig Nachteil dieser Tatsache ist, dass KMUs dadurch direkt mit großen Unternehmen konkurrieren können bzw. müssen. Um dieser Konkurrenz standhalten zu können, stehen KMUs unter erheblichem finanziellem Druck.

Große Unternehmen sind oft im Besitz einer eigenen Forschungsabteilung. KMUs verfügen jedoch meist nicht über die finanziellen Mittel, um eine eigene Forschungsabteilung etablieren zu können. Selbst wenn eine hochspezialisierte Forschungsaktivität die Kapazität der eigenen Forschungsabteilung sprengt, haben große Unternehmen die Möglichkeit, einen Forschungsauftrag an eine externe Forschungseinrichtung zu vergeben. Dies ist jedoch mit Kosten verbunden, die für KMUs in der Regel nicht umsetzbar sind.

Das neuartige Kooperationsmodell des Joint Research & Development Labs (Joint R&D Lab) des Fraunhofer IESE schlägt eine Brücke zwischen zukunftsorientierter Forschung und innovativer Softwareentwicklung. Hier trifft sich die Methodenkompetenz der Wissenschaftler des Fraunhofer IESE mit der Produktkompetenz der Softwareentwickler eines Unternehmens. Dies ist insbesondere für KMUs von Vorteil, da diese Investition weitaus kosteneffizienter ist, als eine eigene Forschungsabteilung zu betreiben. Das Joint Research & Development Lab bietet für diese Situation eine passende Alternative. In projektindividuell eingerichteten Laborräumen am Fraunhofer IESE erarbeiten die Projektteams, bestehend aus Mitarbeitern des Fraunhofer IESE und



*Das Konzept des Joint Research & Development Lab als enge Kooperation (links), woraus sich eine Vielzahl an Vorteilen ergibt (rechts).*

des kooperierenden Softwareherstellers, neue Ideen, erheben Anforderungen, entwerfen die Softwarearchitektur, entwickeln und bewerten die Qualität der entstandenen Software. Dabei wird besonderer Wert auf eine möglichst frühe und kontinuierliche Einbindung der Endkunden der Industriepartner gelegt. Eine solche Einbindung von Entscheidern und Benutzern hilft bei der Fokussierung auf für Kunden wichtige Aspekte und erhöht die Qualität durch frühzeitiges Feedback. Endkunden können auch in Kreativitätsworkshops eingebunden werden, die im Joint R&D Lab durchgeführt werden. Durch den Einsatz von ausgewählten Kreativitätstechniken werden darin innovative Produkt-, Feature- oder Methodenideen entwickelt.

Mitarbeiter des Fraunhofer IESE haben so die Möglichkeit, Verbesserungspotenziale im Produkt und Prozess des Kooperationspartners zu identifizieren und direkt Hilfestellung zu geben. Dies ist von elementarer Bedeutung, da jedes Unternehmen eine eigene Entwicklungsmethodik verwendet, die auf den unternehmensspezifischen Kontext zugeschnitten wurde. Um die Entwicklung weiter zu verbessern, muss daher eine unternehmensindividuelle Anpassung vorgenommen werden. Solche Anpassungen können schneller und besser umgesetzt werden, wenn die Wissenschaftler in einer echten Entwicklungssituation direkt mit Entwicklern des Unternehmens kooperieren können.

Ziel der Kooperation im Joint R&D Lab ist die direkte Zusammenarbeit im kompletten Entwicklungszyklus von Softwareprodukten, die den höchsten Standards der Wissenschaft entsprechen. Die Verknüpfung der Kompetenzen des Unternehmens mit dem supplementären Wissen der Forschungseinrichtung schafft einen Innovationsvorsprung und sichert die Wettbewerbsfähigkeit, auch im internationalen Vergleich.

In einer ersten Instanz des Joint Research & Development Lab zusammen mit der Insiders Technologies GmbH in Kaiserslautern wird erfolgreich die Entwicklung des Produkts smart COCKPIT vorangetrieben.

# Fraunhofer Academy: Seminar »Softwarearchitektur« Auch im zweiten Jahr ein Erfolg

## Kontakt

Dr. Thorsten Keuler  
Telefon +49 631 6800-2162  
Fax +49 631 6800-9 2162  
thorsten.keuler@iese.fraunhofer.de

Dr. Jens Knodel  
Telefon +49 631 6800-2168  
Fax +49 631 6800-9 2168  
jens.knodel@iese.fraunhofer.de

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

## Weitere Informationen

Kompetenzseite  
architecture.iese.fraunhofer.de



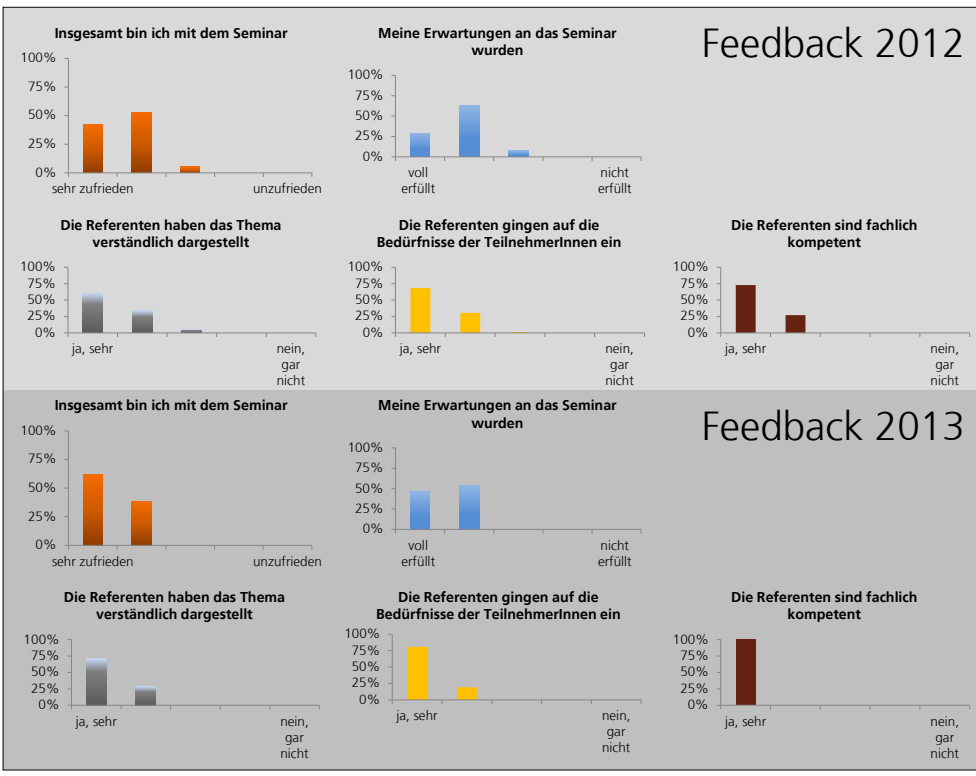
Wenn aktuelles Forschungswissen sein innovatives Potenzial in Unternehmen entfalten soll, braucht es kluge Köpfe, die wissen wie. Die erforderliche Qualifizierung der Fach- und Führungskräfte leistet die Fraunhofer Academy. Sie ist der Fachanbieter für berufsbegleitende Weiterbildung der Fraunhofer-Gesellschaft. Fach- und Führungskräfte profitieren von einem einzigartigen Wissenstransfer aus der Fraunhofer-Forschung in die Unternehmen.

Mit mehr als 50 Projekten und insgesamt mehr als 30 Personenjahren Projekterfahrung haben die Dozenten des Fraunhofer IESE ihren Ansatz ACES (Architecture-Centric Engineering Solutions) aufbereitet und bieten dieses Wissen im Rahmen der Fraunhofer Academy als Seminar »Softwarearchitektur« an.

Erfahrungen aus der Praxis zusammen mit den Grundlagen aus der angewandten Forschung machen das Seminar »Softwarearchitektur« zu einem Erlebnis für erfahrene Architekten aus der Praxis und solche, die es werden wollen. In diesem Seminar lernen die Teilnehmer das Handwerkszeug erfolgreicher Softwarearchitekten kennen und profitieren von dem umfassenden Erfahrungsschatz der Dozenten. Das Seminar zeichnet sich gemäß der Fraunhofer-Philosophie durch einen sehr hohen Praxisbezug, Interaktivität und einen hohen Übungsanteil aus, in dem das Erlernete praktisch angewendet wird.

Das Fraunhofer IESE bietet das Seminar seit 2012 zweimal jährlich (im April und im November) im Fraunhofer-Zentrum in Kaiserslautern an. Hier kommen Teilnehmer aus unterschiedlichen Branchen zusammen, und neben dem vermittelten Wissen wird insbesondere auch der Austausch zwischen den Teilnehmern als positiv empfunden. Zudem bietet das Fraunhofer IESE auch maßgeschneiderte Inhouse-Seminare an, bei dem die Dozenten das Seminar beim Kunden vor Ort durchführen. Hier können die Inhalte individuell für den jeweiligen Kunden zusammengestellt werden und Fallbeispiele aus dem Tagesgeschäft in den praktischen Übungen diskutiert werden.

Im Jahr 2013 besuchten wieder mehr als 30 Teilnehmer das Seminar »Softwarearchitektur«. Die Teilnehmer waren wie im Vorjahr durchweg sehr zufrieden mit dem Seminar, mit der Aufbereitung der Inhalte sowie mit der Lernatmosphäre. Auch 2014 werden wieder regelmäßige Seminare angeboten und die Dozenten stehen für Inhouse-Seminare zur Verfügung. Ein besonderes Merkmal aller Seminare ist, dass die Dozenten immer auch auf aktuelle Fragestellungen und Trends eingehen. Die Dozenten Thorsten Keuler, Jens Knodel und Matthias Naab freuen sich auf weitere interessante Seminare mit vielen diskussionsfreudigen Teilnehmern.



*Oben: Praktische Übungen beim Academy-Seminar, Teilnehmer und Dozenten der Academy-Seminare 2013*

*Links: Feedback der Seminarteilnehmer in 2012 und 2013*

- Teilnehmerstimmen aus 2013 zum Seminar »Softwarearchitektur« am Fraunhofer IESE:
- *»Eine sehr gute und gelungene Mischung aus Theorie und Praxis mit Erfolgsgarantie«*
  - *»Sehr guter Grundkurs zum Thema Softwarearchitektur, Methodik und Tool«*
  - *»Man erhält einen vollständigen Überblick über alle Aspekte der Softwareplanung & -architektur, ohne dass die Praxis dabei zu kurz kommt«*
  - *»Strukturierte, zielgerichtete und ganzheitliche Betrachtung des Themas Softwarearchitektur«*
  - *»Für mich haben Inhalt und Präsentation dazu geführt, meinen Horizont bezüglich Softwarearchitektur zu erweitern«*
  - *»Das Seminar gibt einen hervorragenden Überblick über das Themengebiet »Softwarearchitektur«, stellt einen praktischen Leitfaden dar, wie man das Gebiet erschließen kann (ACES Methodik), und rundet das Ganze mit Toolunterstützung ab.«*

**Kooperationspartner**  
 Fraunhofer Academy  
[www.academy.fraunhofer.de](http://www.academy.fraunhofer.de)



# Fernstudiengang: Software Engineering for Embedded Systems (M.Eng.)

## Kontakt

Eva Blum  
 Telefon +49 631 6800-2147  
 Fax +49 631 6800-9 2147  
[eva.blum@iese.fraunhofer.de](mailto:eva.blum@iese.fraunhofer.de)



Eva Blum

Fortschritte in der Medizintechnik oder in der Automobilindustrie, die früher durch Mechanik und Elektronik bestimmt waren, werden heute maßgeblich durch Software erzielt. Dies führt zu einer engen Verzahnung von Hardware- und Softwarekomponenten, so genannten »eingebetteten Systemen«. Die Methoden und Werkzeuge für eingebettete Systeme haben sich in den letzten Jahren signifikant weiterentwickelt und stellen die Verantwortlichen in den Entwicklungs- und Managementabteilungen vor neue fachliche Herausforderungen.

Aus diesem Grund bietet das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE gemeinsam mit dem Distance and Independent Studies Center (DISC) der TU Kaiserslautern seit dem Wintersemester 2008/2009 ein berufsbegleitendes englischsprachiges Fernstudium an, das sich auf »Embedded Systems« spezialisiert hat.

Ziel des Studiums ist es, verantwortliche Ingenieure mit aktuellen Grundlagen und Techniken aus Forschung und Praxis vertraut zu machen. Der Master-Studiengang »Software Engineering for Embedded Systems« vermittelt neben theoretischen Grundlagen auch Kenntnisse im Projektmanagement und in der Entwicklung komplexer, software-intensiver Systeme sowie die Anwendung von »Best Practice«-Methoden, -Techniken und -Werkzeugen.

Das international angelegte, englischsprachige Studium richtet sich an Informatiker und Ingenieure der Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik mit mindestens zwei Jahren einschlägiger Berufserfahrung in der Softwareentwicklung. Auch Mathematiker und Physiker, die ihr Qualifikationsprofil um Kenntnisse der Softwareentwicklung und neuer Technologien erweitern wollen, können sich mit diesem Studiengang neue Berufszweige erschließen.

## Kooperationspartner

Distance & Independent  
 Studies Center (DISC)  
<http://www.zfuw.de>

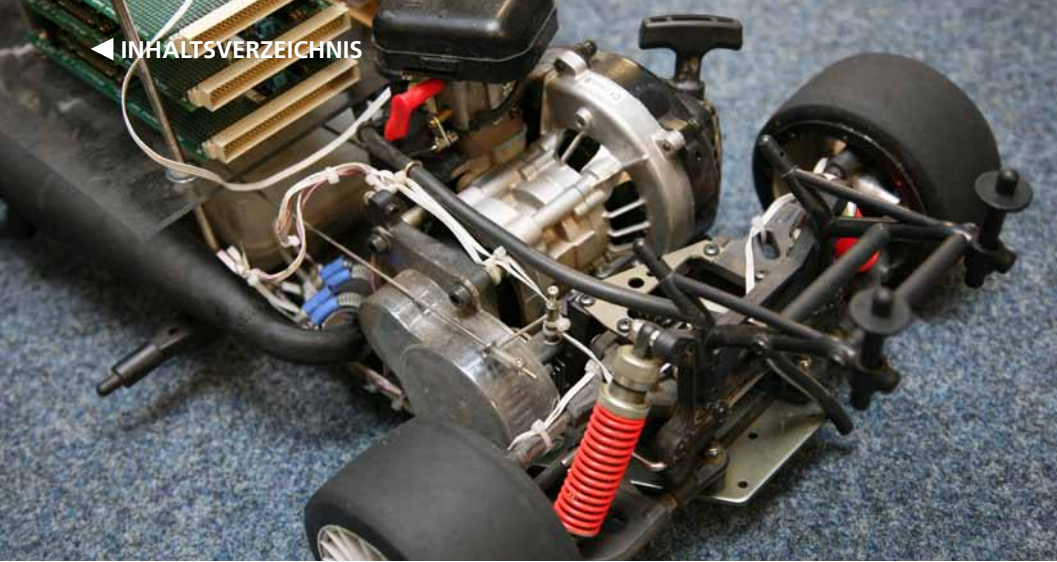
In englischer Sprache werden in Fernlehre Inhalte vermittelt und in zwei Präsenzphasen am Fraunhofer IESE wird das theoretische und methodische Wissen im Software-Engineering-Labor praktisch angewandt. Durchschnittlich 20 Studierende schreiben sich jährlich für den Weiterbildungsstudiengang ein. Die Studierenden kommen aus allen europäischen Ländern; ein Drittel der Studierenden kommt inzwischen aus Asien.

Fraunhofer Academy  
[www.academy.fraunhofer.de](http://www.academy.fraunhofer.de)

Der viersemestrige Weiterbildungsstudiengang wird mit dem Titel Master of Engineering (M. Eng.) der TU Kaiserslautern abgeschlossen.

TU Kaiserslautern  
[www.zfuw.uni-kl.de/fernstudiengaenge/science-engineering/software-engineering-for-embedded-systems](http://www.zfuw.uni-kl.de/fernstudiengaenge/science-engineering/software-engineering-for-embedded-systems)

Der Studiengang ist von der Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V. (ASIIN) akkreditiert. 2014 wird der Studiengang reakkreditiert. Die Fraunhofer Academy hat den Master-Studiengang »Software Engineering for Embedded Systems« Mitte 2009 in ihr Portfolio »Erstklassige Weiterbildungsangebote« aufgenommen.



<b>Master -Thesis</b>			Semester 4
<b>Classroom Session E.2</b>			
Real-Time Systems	Dependability Engineering		
Component-based Software Development	Model-based Component Engineering	<b>Software Development Studio</b>	Semester 3
<b>Classroom Session E.1</b>			
Requirements Engineering	Software Product Line Engineering		
Software Quality Assurance			Semester 2
<b>Classroom Session 1</b>			
Software Development for Embedded Systems	Project Management		
Software Engineering Introduction			Semester 1

**Auf einen Blick:**

**Berufsbegleitender Fernstudiengang**

**Abschluss:** Master of Engineering (M.Eng.)

**Regelstudienzeit:** 4 Semester (berufsbegleitend)

**Kosten pro Semester:** 1.950 €  
+ zzt. 90 € Sozialbeiträge

**Beginn:** jeweils zum Wintersemester (1.10.)

**Unterrichtssprache:** Englisch

**Studienorganisation:**  
Selbststudium und Präsenzmodule im Software-Engineering-Labor am Fraunhofer IESE

»Heutzutage müssen Ingenieure für »Embedded Systems« mit Mechanik, Elektronik und immer mehr auch mit Software problemlos umgehen können. In diesem Kurs lernen erfahrene Fachkräfte modernstes Software Engineering für »Embedded Systems« auf Basis neuester Forschungserkenntnisse des Fraunhofer IESE kennen.«

Prof. Dr. Dieter Rombach, geschäftsführender Leiter, Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Kaiserslautern





 **Fraunhofer CESE**  
USA

 **Fraunhofer**  
IESE

 **Projektcenter**  
Brasilien

 **Projektcenter**  
Australien



# INTERNATIONALES ENGAGEMENT

Das Fraunhofer IESE ist sehr stark international ausgerichtet. Dies spiegelt sich nicht nur darin wider, dass es aktuell Mitarbeiter aus zehn 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 Centers bzw. Project Centers) 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 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® gemeinsam mit dem Fraunhofer CESE in den USA. Es existieren ferner diverse Kooperationsprojekte im Rahmen der EU und darüber hinaus, z. B. mit Brasilien und Japan. Personalgewinnung ist derzeit am vielversprechendsten über unsere Kontakte in Brasilien.

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

Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering CESE, Maryland	99
Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien	106
Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering in Brasilien	108
CRYSTAL: Critical System Engineering Acceleration	110
JAXA: Evaluation der Qualität von sicherheitskritischen Softwaresystemen	112
RESCUER: Zuverlässige und intelligente Crowdsourcing-Lösung für das Notfall- und Krisenmanagement	114



# Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering CESE, Maryland

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

Das Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering CESE, Maryland in College Park, Maryland, betreibt angewandte Forschung und Technologietransfer im Bereich des Software Engineerings und der dazugehörigen Technologien. Es kooperiert mit Privatunternehmen, Regierungsstellen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, um 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 Regierungsstellen wie die Weltraumagentur NASA und die U.S. Food and Drug Administration, große multinationale Konzerne wie Johnson & Johnson, Agilent und Robert Bosch sowie kleine und mittelständische Unternehmen im Großraum Washington, D.C. – Baltimore, Maryland, die Softwarelösungen benötigen.

## Kompetenzen

- Messen und Bewerten, Wissensmanagement  
Ansprechpartner: Dr. Madeline Diep
- Softwaremanagement und Prozessverbesserung  
Ansprechpartner: Michele Shaw
- Softwarearchitekturen und eingebettete Software  
Ansprechpartner: Dr. Mikael Lindvall
- Softwareverifikation und -validierung  
Ansprechpartner: Prof. Rance Cleaveland

## Geschäftsfelder

- Luft- und Raumfahrt / Verteidigung  
Ansprechpartner: 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
- Technische Universität Kaiserslautern

## Weitere Partner

- NASA Goddard Space Flight Center
- NASA IV&V Center
- Battelle



## PROJEKTE DES CESE

### **Erhaltung des Bodensegments des NASA Space Network (Kompetenzen: Messen und Bewerten, Projektmanagement)**

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 kann im Prinzip unbegrenzte Kommunikationsdienste in Höhen von 73 km bis 9000 km bereitstellen. 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.

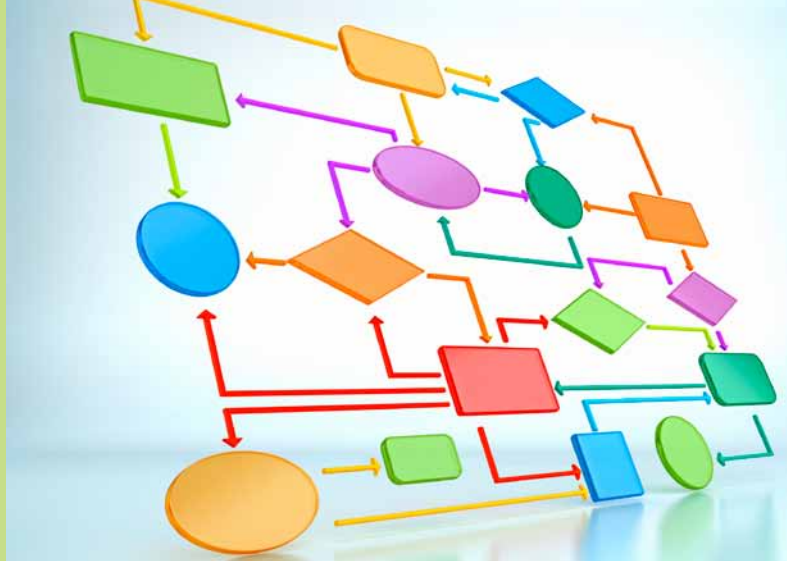
Das SGSS System ersetzt den größten Teil des auf Bodenstationen beruhenden bestehenden Systems durch moderne Technologie, um folgende Ziele erfüllen zu können:

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 ist 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, codierten und getesteten Softwarekomponenten, usw. 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 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.

Im Jahr 2013 spielte das Fraunhofer CESE auch eine Schlüsselrolle bei verschiedenen kritischen Konzeptreviews für das SGSS-Projekt und war maßgeblich daran beteiligt, mithilfe seiner metrikbasierten Forschungen im Bereich Performanz NASA-Mitarbeitern Feedback und Einblicke bezüglich der Leistung des Hauptunterauftragnehmers zu geben.



**Prozessverbesserung bei Keymind (Kompetenzen: Messen und Bewerten, Prozessverbesserung)**

Ein langjähriger Kunde des Fraunhofer CESE im Bereich Prozessverbesserung, die Firma Keymind, eine Division von Luminpoint, Inc., arbeitet seit 2004 eng mit Mitarbeitern des Centers zusammen, um ihre Softwareprozesse zu verbessern. Das Fraunhofer CESE unterstützt die Verbesserungsinitiative bei Keymind, die u.a. folgende Bereiche umfasst: Definition und Implementierung von quantitativ basierten Prozesse mit hohem Reifegrad, Aufrechterhaltung von deren Reifegraden gemäß der Definition des CMMI for Development (CMMI-DEV) Frameworks und Ausführung anderer prozessbezogener Arbeiten mit Fokus auf der Erzielung positiver Auswirkungen auf die Geschäfts- und Projektziele von Keymind. Keymind erzielte dank der innovativen Anwendung empirischer Methoden und Werkzeuge seitens des Fraunhofer CESE einen CMMI-Reifegrad von 5.

Der zentrale Kern jeder Prozessverbesserungsinitiative ist die Vorstellung, dass die Auswahl und Anwendung geeigneter Prozesse mit empirischen Methoden zu guten Produkten führt. Diese empirische Denkweise ist eine Basis für die Wahl geeigneter Prozesse, die Analyse der Auswirkungen dieser Wahl und das Aufbereiten des resultierenden Wissens zum Zweck der Wiederverwendung und Weiterentwicklung; sie ist der Treiber für eine wirksame Prozessverbesserungsinitiative. Die Arbeit bei Keymind ist ein Beispiel für einige der wichtigen Faktoren, die den Ansatz des Fraunhofer CESE von anderen unterscheiden. Dazu gehören u.a.:

1. Konkrete Rückkopplung der Metriken technischer Prozesse an die Unternehmensziele und an die strategischen Ziele, um sowohl technischen Leitern als auch Managern eine Sicht von oben nach unten zu bieten, mit deren Hilfe sie verstehen können, wie ihre konkreten Projekte für die Gesamtziele der Organisation förderlich sind.

2. Erfassung kontextspezifischer Qualitätsindikatoren, die auf Projekte angewendet werden können, um potenzielle Risikobereiche zu identifizieren, und die durch das Erfassen von Feedback seitens der Teams und durch objektive Messungen der Auswirkungen verfeinert werden können.
3. Schaffung automatisierter Ansätze für das Erfassen, Melden und Analysieren von Daten, die für ein Unternehmen zu großen Zeit- und Kostenersparnissen in Bezug auf Einblicke in ihre Projekte führen können.
4. Einsatz innovativer Visualisierungswerkzeuge, mit denen Unternehmen intuitiv die wichtigen Punkte verstehen können, u.a. Werkzeuge wie die CodeVizard-Anwendung, an deren Entwicklung das Fraunhofer CESE beteiligt war. Code-Vizard führt automatische Analysen durch und bietet eine interaktive Visualisierung der gesamten Historie eines Softwareprojekts, wodurch die Entwickler untersuchen können, wie oft Qualitätsindikatoren erfüllt wurden und welche Korrekturmaßnahmen getroffen wurden.

Zur Erreichung all dieser Ziele mit Keymind wendet das Fraunhofer CESE Techniken an, die das Ergebnis mehrerer von der National Science Foundation geförderter Forschungsprojekte sowie interner Forschungsarbeiten in Zusammenarbeit mit seinem Schwesterinstitut, dem Fraunhofer IESE, sind. Durch deren Einsatz im Kontext eines Kunden mit hohem Reifegrad, der sich der Qualität seiner Software verpflichtet hat, hat diese Arbeit auch zu durch Fachkollegien rezensierten Resultaten geführt, die den Stand der Wissenschaft in diesem Bereich erweitern.

## **Modellierung und Analyse von Cyber-Physical Systems (Kompetenzen: Softwarearchitektur, eingebettete Systeme)**

Gemeinsam mit der University of Maryland und einem Team von Universitäten quer durch die USA arbeiten Forscher des Fraunhofer CESE seit einiger Zeit an Techniken für die Modellierung von Cyber-Physical Systems (CPS). CPS bestehen aus einer Mischung aus physikalischen Komponenten und Computerinfrastruktur, wie man sie beispielsweise in Steuersystemen in Fahrzeugen und Flugzeugen findet. In den USA und in Europa wird viel Forschungsarbeit in die Entwicklung besserer Mechanismen für den Entwurf, die Implementierung und die Validierung solcher Systeme investiert. Das Konsortium, dem das Fraunhofer CESE angehört, erhält Fördermittel seitens der National Science Foundation für die Entwicklung neuartiger Modellierungsstrategien und Verifikationstechniken für CPS.

Am Fraunhofer CESE konzentrieren sich die Arbeiten auf den Einsatz von Softwarearchitekturkonzepten zur Vereinfachung und Standardisierung der Modellierung hybrider Systeme, auf die Entwicklung von Methoden auf Basis des Maschinellen Lernens für die Rekonstruktion von Anforderungsspezifikationen für solche Modelle sowie auf den Einsatz von Verifikationstechniken mittels formaler Methoden wie Model Checking zur Verifikation der Sicherheit von Steuereinheiten bei medizinischen Geräten.

### **Die Fraunhofer-Methode für Software-Testen (FAST) (Kompetenzen: Softwarearchitektur, Verifikation und Validierung)**

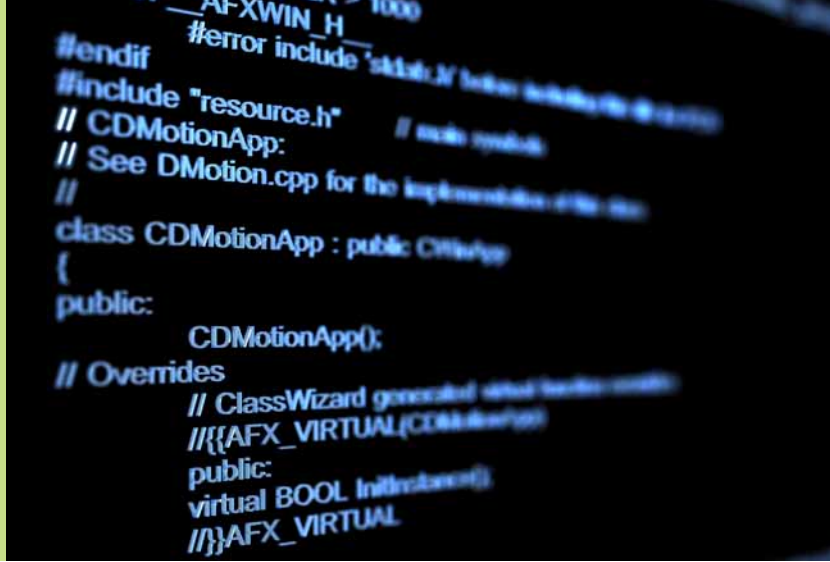
Seit 2011 arbeiten die Wissenschaftler des Fraunhofer CESE an der Entwicklung von FAST. Hierbei handelt es sich um eine Methode für das Testen von Software aus verschiedenen Domänen, wie Luft- und Raumfahrt, medizinische Geräte und Websoftware.

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 Fraunhofer 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.

Der zweite Teil der technischen Grundlage von FAST ist das modellbasierte Testen (MBT). MBT ist eine 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.

Der FAST-Ansatz basiert momentan auf Modellen, die als Zustandsautomaten oder als Simulink® Diagramme entwickelt wurden, und verwendet Werkzeuge wie z. B. JUMBL, GraphWalker und Reactis®, um Tests auf Modellebene zu



generieren, die das FAST Framework dann in Skripte auf der Code-Ebene übersetzt. Die Technologie wurde bereits in mehreren Projekten eingesetzt, u.a. in folgenden:

1. Die Wissenschaftler des Fraunhofer CESE entdeckten weitere vorher unbekannte kritische Probleme in Bodensystemen und Flugsoftwaresystemen der NASA. Die entdeckten Fehler wurden der NASA gemeldet. Außerdem wurden diese Testprojekte auch dokumentiert und als Basis für Schulungen und Präsentationen verwendet, mit denen die Möglichkeiten dieser Technologie demonstriert werden.
2. Mitarbeiter des Fraunhofer CESE setzten FAST ferner zum Testen verschiedener kommerzieller Softwaresysteme ein. Dabei wurden unterschiedliche Arten von Softwarefehlern gefunden. Mit FAST lässt sich Software in Bezug auf Testbarkeit verbessern und dann dank des strukturierten Softwaretestens, das FAST ermöglicht, systematisch testen.

**Messen und Überwachen von technischen Schulden (Kompetenzen: Messen und Bewerten, Projektmanagement, Prozessverbesserung)**

In Zusammenarbeit mit der University of Maryland-Baltimore County (UMBC) hat ein Forscherteam des Fraunhofer CESE sich mit verschiedenen Unternehmen zu Fragen bezüglich technischer Schulden an einen Tisch gesetzt. Der Begriff »technische Schulden« bezieht sich auf den Konflikt, der entsteht, wenn Entwickler auf die Erzielung kurzfristiger Gewinne fokussieren (z. B. rechtzeitige Lieferung eines Teils einer Software) und dies zu Lasten langfristiger Vorteile geschieht (z. B. Aufrechterhaltung der Wartbarkeit und guten Struktur des Softwarecodes). Die Projektforscher arbeiten mit unterschiedlichen Teams zusammen, um herauszufinden, welche Strategien für sie von Nutzen sein können, wenn es darum geht, technische Schulden zu identifizieren und über den Umgang mit ihnen zu entscheiden.

Es sollte niemanden überraschen, dass das, was man unter technischen Schulden versteht, von einem Projekt zum anderen völlig verschieden sein kann – so wie dies auch mit den Kompromissen der Fall ist, zu denen Teams diesbezüglich bereit sind. Der rote Faden, der sich durch diese ganze Arbeit zieht, ist, dass es für Projekte gut ist, sich ein wenig Zeit für Gedanken darüber zu nehmen, über welche Arten von technischen Schulden man sich die meisten Sorgen macht – und sich dann zu überlegen, wie man den Anstieg der Schulden im Auge behalten kann. Im Folgenden sind einige Beispiele genannt.

1. Forscher des Fraunhofer CESE kooperierten mit einem Team eines multinationalen Konzerns, der dokumentenbezogene Lösungen, Produkte und Dienstleistungen anbietet. Das Team arbeitete an Gerätetreibern für die Highend-Produkte der Firma. Aufgrund der Größe und Verschiedenartigkeit der Kundenbasis waren Wartbarkeit und Portabilität ein Muss. Um Bereiche zu finden, wo der Code degeneriert war, prüften die Mitarbeiter des Fraunhofer CESE, ob es mithilfe von Computerunterstützung für die Entdeckung so genannter »Code Smells« (diese Bezeichnung für Anti-Patterns stammt von Kent Beck), möglich ist, Bereiche zu identifizieren, wo das Prinzip des guten Entwurfs keine Gültigkeit mehr besitzt. Obwohl die Heuristiken teilweise angepasst werden mussten, stellten sich diese »Code Smells« als nützliche Methode heraus, um Bereiche zu identifizieren, die nach einstimmiger Meinung des Teams technische Schulden anhäuferten.
2. Bei einem mittelständischen Softwareentwicklungsunternehmen aus der Region, dessen Fokus auf datenbankgetriebenen Webapplikationen liegt, stellten die Forscher des Fraunhofer CESE fest, dass dort großer Wert darauf gelegt wird, dass die Projekte eine Referenzarchitektur verwenden. Hier stellen Fälle, wo Entwickler ihre eigenen Lösungen entwerfen und Wiederverwendung vermeiden, die technischen Schulden dar, da man davon ausgeht, dass ein System, dessen Entwurf geändert wird, um konform



zu sein, im Laufe der Zeit zu mehr Verständlichkeit und besserer Wartbarkeit in der Zukunft führt. Im gleichen Kontext erzielte das Fraunhofer CESE auch vielversprechende Ergebnisse bezüglich des Auffindens potenzieller »Code Smells« und veralteter Dokumentationen als Anzeichen von technischen Schulden.

3. Bei einem Team, das Hochleistungscode für Supercomputer entwickelt, bemerkten Wissenschaftler des Fraunhofer CESE, dass sie die Schwierigkeiten, die sich aus dem optimalen Einsatz von parallelen Prozessoren ergeben, dadurch lösen, dass sie die Aufrufe der Parallelisierungsbibliotheken streng vom Code trennen, und zwar mittels wissenschaftlicher Simulation – was es sowohl den Informatikern als auch den Domänenexperten erlaubt, sich auf das zu konzentrieren, was sie am besten können. Eine der untersuchten Fragestellungen bezieht sich darauf, ob die Fälle, wo diese Aufgabentrennung nicht funktioniert, als technische Schulden behandelt werden sollten – d.h. ob man herausfinden sollte, wo die geplante Architektur des Systems nicht befolgt wird und dies in Ordnung bringen sollte. Ferner ging es darum, ob das Fraunhofer CESE den Entwicklern helfen kann, ein besser wartbares und flexibleres System zu erstellen.

In allen Fällen hat das Forscherteam einen Prozess entwickelt, der für diese Teams bereits Früchte trägt: Man finde ein paar anfängliche Beispiele scheinbarer technischer Schulden für das Entwicklungsteam; man zeige diese Beispiele und diskutiere in der Gruppe darüber, ob es nützlich wäre, etwas Zeit in das Abzahlen dieser Schulden zu investieren; dann finde man entweder weitere Beispiele, die ins gleiche Schema zu passen scheinen, oder man aktualisiere relevante Schuldendefinitionen in dieser Umgebung.

## **GQM+Strategies®**

### **(Kompetenzen: Messen und Bewerten, Projektmanagement)**

Wissenschaftler des Fraunhofer CESE und des Fraunhofer IESE haben gemeinsam die GQM+Strategies® Methodik entwickelt, um ein Rahmenwerk zur Verknüpfung von Geschäftszielen mit softwareprojektspezifischen technischen Metriken und Managementartefakten bereitzustellen. Mitarbeiter des CESE und des IESE haben gemeinsam Dienstleistungen im Rahmen von GQM+Strategies® bei ECOPETROL S.A., einen kolumbianischen Erdölkonzern, erbracht. Das Fraunhofer CESE hat den Ansatz auch in Projekten mit der NASA, mit MITRE und mit Axiom, dem Mutterunternehmen der oben erwähnten Firma Keymind, angewendet.

Das Fraunhofer CESE arbeitet permanent 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 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.



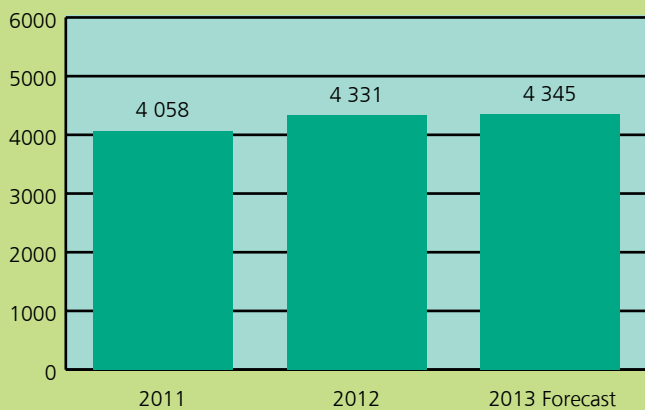


### Das Fraunhofer CESE in Zahlen

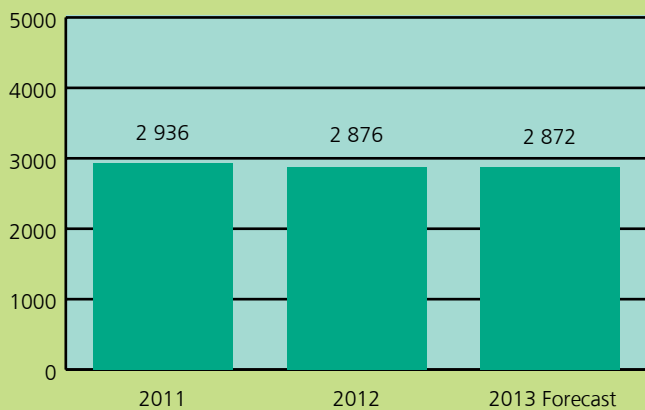
Die Umsätze des Fraunhofer CESE stagnierten 2013 auf dem gleichen Niveau wie 2012; es gab zwar kein Wachstum, aber auch keinen Rückgang. Das fehlende Wachstum lässt sich den anhaltenden Turbulenzen im Haushalt der amerikanischen Regierung zuschreiben. Tatsächlich war die gesamte Regierung aufgrund einer Pattsituation zwischen den Regierungsparteien im Oktober 2013 fast zwei Wochen lang lahmgelegt. Aus diesem Grund verzögerte sich der Projektstart mehrerer Projekte des Fraunhofer CESE und andere Projektvorschläge wurden verschoben. Obwohl die endgültigen Zahlen für 2013 zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht vorliegen, ist davon auszugehen, dass das Center für dieses Jahr wahrscheinlich einen kleinen Verlust einfahren wird. Die soliden Rücklagen des Centers werden diesen Verlust problemlos auffangen können.

Zu den wichtigen neuen Projektakquisen im Jahr 2013 gehörten ein großes NASA-Projekt mit einer Laufzeit von fünf Jahren und einem Volumen von \$7,5 Mio., verschiedene Vorhaben in der Medizingerätebranche (sowohl Industrieprojekte als auch öffentliche Projekte), Forschungsprojekte im Rahmen des Software Assurance Research Program der NASA und eine neue Kooperation mit einem großen Privatunternehmen im Bereich Testen und Bewerten.

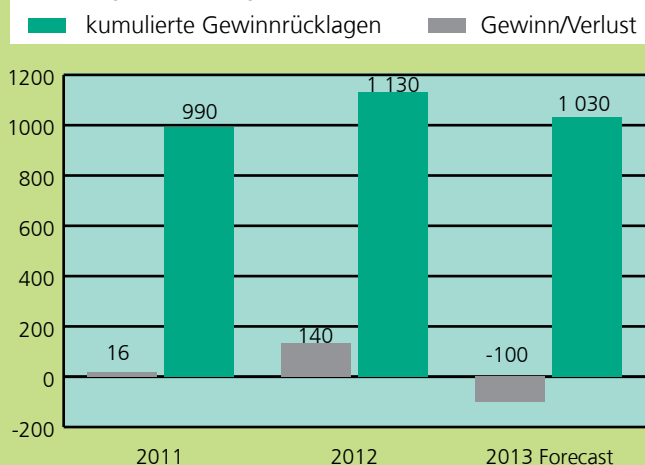
Entwicklung der Gesamteinkünfte (in T Dollar)



Entwicklung der Drittmiteileinkünfte (in T Dollar)



Übertragsentwicklung (in T Dollar)



# Fraunhofer-Projektcenter für Transport und Logistik in Australien

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

**Stellvertr. Leiter: Michael Eisenbarth**

Michael Eisenbarth  
 Telefon +49 631 6800-2181  
 Fax +49 631 6800-9 2181  
 michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de



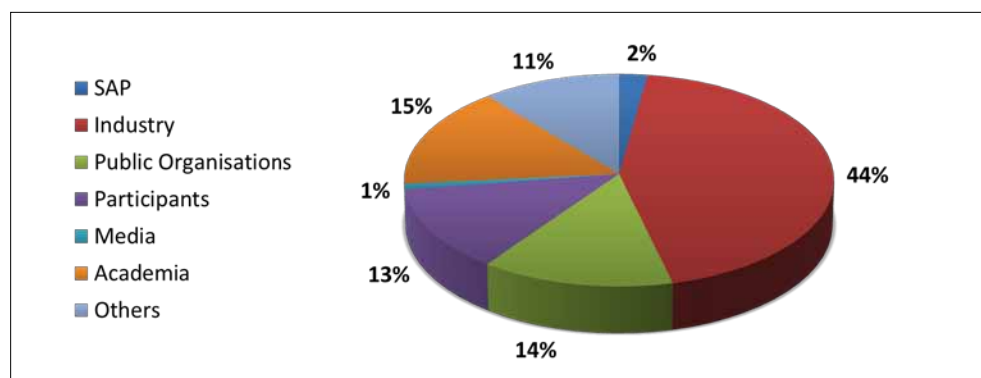
Michael Eisenbarth

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE und das National Information and Communication Technology Research Centre of Excellence in Australien (NICTA) gründeten 2010 das Projektcenter für Transport und Logistik, offiziell das »Fraunhofer Project Center on Transport and Logistics at NICTA« (FPC), mit dem Ziel, aktuelle und zukünftige Forschungsergebnisse beider Forschungseinrichtungen im Bereich Transport und Logistik in die Industrie zu tragen und dadurch den Stand der Technik weiter voranzutreiben. Unter der Leitung von Dr. Glenn Geers (NICTA) und Michael Eisenbarth (IESE) bietet das Projektzentrum Forschungs- und Beratungsdienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für Logistik und intelligentes Verkehrsmanagement an. Das Fraunhofer-Projektcenter ist eine wichtige Anlaufstelle für die australische Transport- und Logistikindustrie und derzeit die einzige Außenstelle einer deutschen angewandten Forschungseinrichtung in Australien.

Das Herzstück des Projektcenters ist das Future Logistics Living Lab. Ziel des Living Labs ist die prototypische Realisierung neuartiger Systeme, Produkte und Prozesse zusammen mit Vertretern aus Forschung, Industrie sowie Anwendern mit dem Ziel, insbesondere neue Anwendungsszenarien zu identifizieren und zukünftig adressieren zu können. Dadurch können die vom Projektcenter bereitgestellten Produkte und Dienstleistungen potenziellen Kunden nahegebracht und somit neue Märkte im Bereich Transport und Logistik industrienah erschlossen werden. Es werden greifbare Demonstratoren entwickelt, die zum einen eine starke Interaktion mit Industrie und Anwendern aufweisen, zum anderen auch durch die Bedürfnisse und Anforderungen der Industrie und der Anwender geprägt sind bzw. geprägt werden. Seit der Gründung des Living Labs wurden 547 Führungen mit mehr als 1300 Gästen und externen Interessenten durch die Ausstellung des Living Labs organisiert. Dabei setzten sich die Teilnehmer aus den folgenden Branchenkategorien zusammen:

## Weitere Informationen

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



Besucherzahlen des Future Lo-gistic Living Lab



*Future Logistics Living Lab und App (links)*

Um die Sichtbarkeit des Living Labs weiter zu erhöhen und eine neue Kommunikationsplattform zu schaffen, wurde eine mobile Applikation für das iPhone entwickelt. Mit dieser App kann sich der Anwender über Neuigkeiten, Projekte und Veranstaltungen rund um das Living Lab informieren. Zusätzlich werden alle Ausstellungsstücke des Living Labs erklärt und mit Bildern illustriert. Neben der Außendarstellung dient die App auch dazu, die Community um das Lab und das Themenfeld Transport und Logistik miteinander zu verknüpfen. Hierzu wurde das soziale Business-Netzwerk LinkedIn in die Anwendung integriert. In einer eigenen »Future Logistic Living Lab«-Gruppe können neue Themen diskutiert und Kontakte geknüpft werden. Auch ein Newsletter für bestimmte Themenbereiche kann abonniert werden.

2013 startete am Fraunhofer-Projektcenter das Projekt HTS (Household Travel Surveys), eine Reihe von Umfragen zu den Reisegewohnheiten der Mitglieder eines Haushalts. Obwohl die Verkehrsbehörden der verschiedenen Bundesstaaten in Australien bereits ähnliche Daten erfassen, variieren diese im Detail. Das bundesweite Aggregieren solcher Daten kann enorm wertvoll für allgemeines Management und für Analysen sein. Allerdings ist die Realisierung eines zentralen Repositories für solche Daten oder gar die Definition oder Etablierung eines einheitlichen Standards für die Datenschemas sehr aufwändig. Das Projekt wird vom Australian Urban Research Infrastructure Network (AURIN) gefördert. Ziel ist das Entwickeln, Testen und Validieren eines automatisierten Open-Source-Werkzeugs zur Erstellung von bundesweiten Indizes zur Reisetauglichkeit von Alltags- und Freizeitstrecken in benutzerspezifischen Bereichen (z. B. Vorstadt, Bezirk, bestimmte Straßennetze, etc.).

**Kooperationspartner**

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



# 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 Fraunhofer-Projektcenter für Software und Systems Engineering an der Federal University of Bahia UFBA (FPC-UFBA) verbindet die Forschungskompetenz und industrielle Anwendungspraxis der Partner, des Fraunhofer IESE und des Software Engineering Laboratory der Federal University of Bahia (UFBA), mit dem Ziel, die Entwicklung innovativer Softwarelösungen für die brasilianische Industrie voranzutreiben. Es wurde 2012 eingeweiht und befindet sich im Technologiepark von Bahia, in dem auch Firmen wie IBM, Portugal Telecom Innovation sowie mehrere große brasilianische Firmen angesiedelt sind.

2013 war das FPC-UFBA an mehreren Aktivitäten mit der UFBA beteiligt, in denen es um die Förderung der Entwicklung innovativer Softwarelösungen für die brasilianische Industrie ging. Das erste Highlight war die Koordination von neun Partnern (fünf europäischen und vier brasilianischen Unternehmen) bei der Erstellung eines Projektantrags für die Koordinierte EU-Brasilien IKT-Ausschreibung zum Thema »IT-gestützte Dienste und Anwendungen für eine intelligentere Gesellschaft«. Der Projektantrag wurde als bester Vorschlag zu dem genannten Thema ausgewählt und erhielt Fördermittel in Höhe von 1,3 Mio. Euro von der Europäischen Kommission und von circa 2,8 Mio. brasilianischen Reais (ca. 864.000 Euro) vom brasilianischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie. Ziel des Projekts mit einer Laufzeit von zweieinhalb Jahren ist die Entwicklung einer zuverlässigen und intelligenten Lösung zur Unterstützung des Notfall- und Krisenmanagements auf der Basis mobiler Crowdsourcing-Informationen (RESCUER, siehe Seite 116). Das FPC-UFBA liefert den Rahmen für dieses Projekt, da es die grundlegende Infrastruktur für die gemeinsame Koordination des Projekts durch das Fraunhofer IESE (auf europäischer Seite) und die UFBA (auf brasilianischer Seite) bereitstellt.

## Weitere Informationen

Homepage des Projektcenters  
fpc.dcc.ufba.br

**Fraunhofer Project Center  
for Software and Systems Engineering  
at UFBA**

In cooperation with



Das zweite Highlight war die Organisation mehrerer Workshops in Brasilien mit dem Ziel, Vertreter der brasilianischen Industrie und Experten des Fraunhofer IESE zu Diskussionen über die vielversprechendsten Ansätze für die Entwicklung kritischer wirtschaftsinformatischer Systeme zusammenzubringen. Die Workshops waren Bestandteil des Deutsch-Brasilianischen Jahres 2013-2014 und fanden in Salvador, São Paulo und Porto Alegre statt. Sowohl Großunternehmen als auch KMUs nutzten die Gelegenheit, um mit den Experten des Fraunhofer IESE in separaten Meetings am Rande der Workshops ihre speziellen Herausforderungen zu besprechen. Bei den Workshops gab es Präsentationen zu folgenden Themen:



- Software als treibende Kraft im wirtschaftlichen Wettbewerb
- Entwicklung mobiler Geschäftsanwendungen
- Variantenmanagement: Maßgeschneiderte Lösungen effizient bereitstellen
- Mehr als nur Zugriffskontrolle – Wirksamer Schutz von Geschäftsvermögenswerten durch Datennutzungskontrolle
- Architektur als Herzstück der Entwicklung von Unternehmenssoftware

Das dritte Highlight war die Etablierung einer Partnerschaft mit SENAI-BA. SENAI ist der nationale Ausbildungsdienst für die Industrielehre in Brasilien, der in allen brasilianischen Bundesstaaten vertreten ist. Dieser Dienst dehnt neuerdings seine Aktivitäten auch auf Hochschulbildung und angewandte Forschung aus. SENAI-BA (BA steht für den Bundesstaat Bahia) leistet hier bahnbrechende Arbeit und konzentriert seine angewandte Forschung auf Computertechnologien, die in der Automation und in der Fertigung zur Anwendung kommen. In dieser Partnerschaft unterstützt das FPC-UFBA den SENAI-BA bei der Entwicklung innovativer Software für mehrere Kunden. Unser Beitrag zu den aktuellen Projekten umfasst insbesondere:

- Mobilitätspotenzialanalyse und Entwicklung eines mobilen Konzepts für e-Kanban und nivellierte Produktion
- Entwicklung eines Evaluierungskonzepts für BPM Suites und Einsatz des entwickelten Konzepts bei der Evaluierung von BPM Suites für die herstellende Industrie

Außerdem arbeitet das Fraunhofer-Projektcenter in Brasilien gemeinsam mit der UFBA an der Entwicklung eines Verbesserungsmodells für Praktiken und Infrastrukturen im Variantenmanagement, an einer Portierbarkeits- und Variantenmanagementstrategie sowie an einem Kontextsimulator für mobile Applikationen, um das Testen mobiler Applikationen zu unterstützen.

**Kooperationspartner**

UFBA/LES  
[www.ufba.br](http://www.ufba.br)



SENAI-BA  
[www.senai.fieb.org.br](http://www.senai.fieb.org.br)



# CRYSTAL: Critical System Engineering Acceleration

## Kontakt

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



Dr. Martin Becker

Moderne sicherheitskritische eingebettete Systeme zu entwickeln und zu betreiben ist ein hochkomplexer Prozess, der spezialisierte Werkzeuge zur Unterstützung verschiedener Aktivitäten über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg erfordert. OEMs und Zulieferer verwenden daher meist eine Vielzahl an COTS-Werkzeugen verschiedener Anbieter, oft ergänzt durch maßgeschneiderte Eigenlösungen. Der Gesamtprozess kann aber nur dann effektiv und effizient sein, wenn er die Zusammenarbeit aller beteiligten Stakeholder unterstützt und folglich die Interoperabilität zwischen den verwendeten Werkzeugen sicherstellt. Heutzutage findet Werkzeug-Integration oft ad hoc statt, indem jeweils zwischen zwei Werkzeugen proprietäre Brücken erstellt werden. Ein solcher Ansatz skaliert jedoch nicht, da die Zahl der benötigten Brücken mit der Zahl der eingesetzten Werkzeuge exponentiell zunimmt. Die daraus entstehende Werkzeugkette wird ferner extrem anfällig für Änderungen, wie Versionsupgrades seitens des Werkzeug-Anbieters. Früher oder später ist der Aufwand für die Wartung so vieler Brücken nicht mehr akzeptabel. Die größte technische Herausforderung bei diesem Problem ist der Mangel an offenen und gemeinsam genutzten Interoperabilitätstechnologien, welche die Generierung und den Zugriff auf Daten entlang des gesamten Produktlebenszyklus sicherheitskritischer eingebetteter Systeme ermöglichen.

Das ARTEMIS Joint Undertaking Projekt CRYSTAL (**C**ritical **s**YSTEM engineering **A**cceleration) hat diesen Bedarf erkannt und die Herausforderung angenommen, eine Interoperabilitätsspezifikation (IOS) und eine Referenztechnologieplattform (RTP) als europäischen Standard für sicherheitskritische Systeme zu etablieren und voranzutreiben. Mithilfe dieser Standards können lose gekoppelte Werkzeuge dann ihre Daten auf der Basis standardisierter, offener Webtechnologien austauschen und miteinander verlinken. Dies reduziert die Komplexität des gesamten Werkzeug-Integrationsprozesses erheblich. Verglichen mit vielen anderen Forschungsprojekten ist CRYSTAL stark industrieorientiert und wird gebrauchsfertige, integrierte Werkzeugketten auf hohem Technology Readiness Level (bis TRL 7) liefern. Um dieses Ziel zu erreichen, wird CRYSTAL durch industrielle Use Cases aus den Branchen Automotive, Luft- und Raumfahrt, Bahn und Gesundheitswesen getrieben. CRYSTAL baut auf den Ergebnissen erfolgreicher Vorgängerprojekte auf europäischer und nationaler Ebene, wie CEASAR, iFEST und MBAT, auf.



Artemis Joint Undertaking  
 Förderkennzeichen: 332830

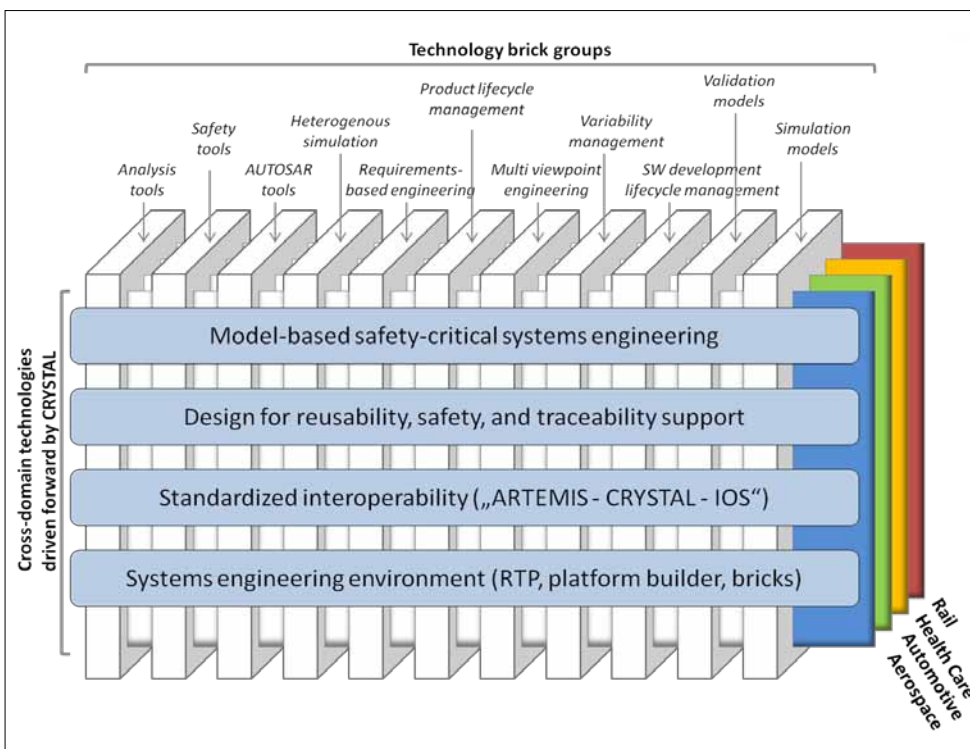
GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
 für Bildung  
 und Forschung**

Förderkennzeichen: 01IS130010

Neue umfassende Standards lassen sich in einem bereits konsolidierten Markt nicht von einzelnen, kleinen Unternehmen schaffen und etablieren. Mit einem Budget von mehr als 82 Mio. € und 71 Partnern aus zehn verschiedenen europäischen Ländern verfügt CRYSTAL jedoch über die kritische Masse, um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen. Das Projektkonsortium umfasst Vertreter aller relevanten Interessengruppen, inkl. OEMs, Zulieferer, Werkzeug-Anbieter und Wissenschaftler.



Industriebranchen und Gruppen so genannter Technologiebausteine, um die es bei CRYSTAL geht

Im Rahmen von CRYSTAL trägt das Fraunhofer IESE zur Integration von Werkzeugen und Methoden in den Bereichen Safety Engineering (C<sup>2</sup>FT und SCT Modellierungsmethoden), Requirements Engineering (modellbasiertes Requirements Engineering in SysML), Variabilitätsmanagement (System Family Engineering Framework und Variant Analysis) und Virtuelle Prototypen (ganzheitliche Systemsimulation) bei. Die Beiträge zu IOS und RTP werden in enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern aus den Branchen Automotive und Luft- und Raumfahrt entwickelt.

Während des gesamten Projekts steht CRYSTAL in engem Kontakt mit Normierungsgremien, darunter ASAM, ProSTEP iViP, OASIS, OMG und CENELEC. Die von CRYSTAL erwarteten Resultate werden bedeutende wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen haben. Der Nutzen für OEMs liegt in niedrigeren Systementwurfkosten aufgrund der verbesserten Integration von System- und Sicherheitsanalysen sowie Explorationswerkzeugen. Die CRYSTAL IOS wird die Flexibilität aller Stakeholder erhöhen und hat das Potenzial, den Markt auf globaler Ebene stark zu beeinflussen. OEMs werden Werkzeuge verschiedener Anbieter leichter kombinieren können, und für Werkzeug-Anbieter eröffnen sich neue Marktchancen in einer offenen, erweiterbaren Umgebung.

**Weitere Informationen**

Projekthomepage  
[www.crystal-artemis.eu](http://www.crystal-artemis.eu)



**Kooperationspartner**

siehe Projekthomepage  
[www.crystal-artemis.eu/partner.html](http://www.crystal-artemis.eu/partner.html)

# JAXA: Evaluation der Qualität von sicherheitskritischen Softwaresystemen

## 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)



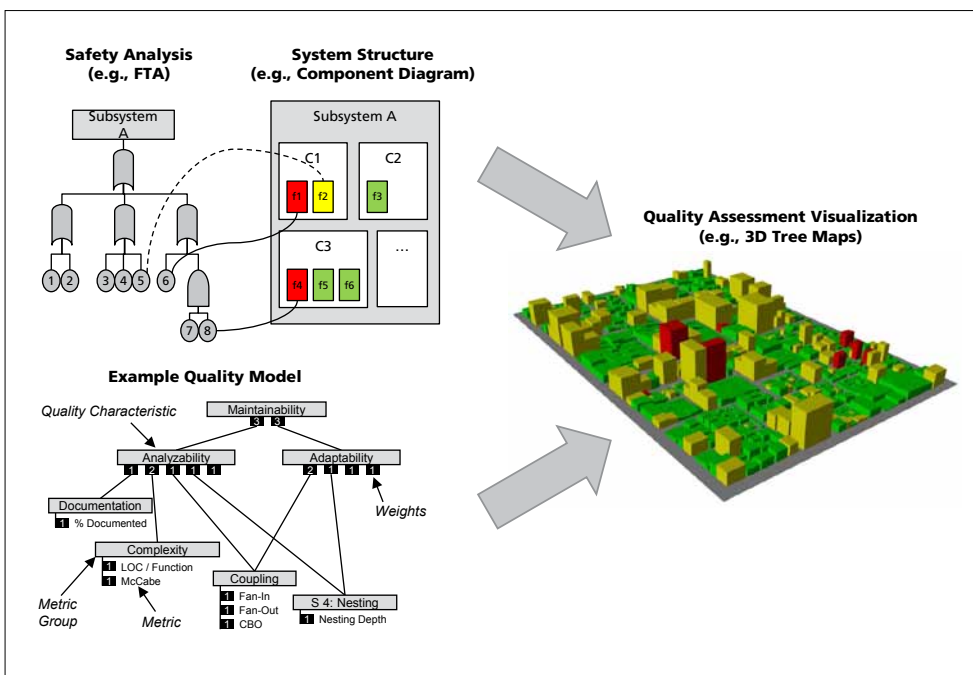
*Dr. Jens Heidrich*

Kontinuierliches Managen der Softwareproduktqualität ist integraler Bestandteil des Softwareprojektmanagements und besonders bei der Entwicklung von sicherheitskritischen Systemen wichtig. Softwarequalitätsmodelle erfassen das Wissen und die Erfahrungen bezüglich der Qualitätseigenschaften, die von Interesse sind (wie Zuverlässigkeit, Wartbarkeit oder Betriebssicherheit (Safety)), der zu erfassenden Messdaten (wie Resultate einer statischen Code-Analyse) und der Mechanismen für die Bewertung der Qualität der Software als Ganzes (wie die Erstellung von Evaluierungsschwellen und Baselines). Noch immer ist es eine Herausforderung, geeignete Qualitätsmodelle für ein Unternehmen zu erstellen: Erstens gibt es kein Universalmodell, das in jeder Umgebung verwendet werden kann, da Qualität stark von der Anwendungsdomäne, von den Stakeholdern, dem Einsatzzweck und dem konkreten Projektkontext abhängt. Es gibt sowohl in der Praxis als auch in der Forschung viele verschiedene Qualitätsmodelle. Um das »richtige« Modell zu finden, müssen die Ziele klar sein, die durch den Einsatz des Modells erreicht werden sollen. Zweitens müssen Qualitätsmodelle auf Unternehmensspezifika zugeschnitten werden und durch entsprechende Werkzeuge unterstützt werden. Bestehende Normen (wie die ISO/IEC 25000 Reihe) sind oft zu generisch und in einem Unternehmen in ihrer Gesamtheit schwer umzusetzen. Um nachhaltige Qualitätsmodelle zu erstellen, muss drittens der Beitrag und der Wert der Unternehmensziele geklärt werden, und die Modelle müssen in die Entwicklungsprozesse integriert werden (z. B. durch die Definition geeigneter Quality Gates).

Im Rahmen der fortlaufenden strategischen Zusammenarbeit mit der japanischen Weltraumagentur JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) lag der Fokus 2012 und 2013 auf der Entwicklung eines Modells für die Evaluierung der Qualität von sicherheitskritischer Software für Satellitensysteme, die von externen Zulieferern stammt. Primär ging es darum, die Resultate einer klassischen Sicherheitsanalyse mit einer statischen Code-Analyse zu verknüpfen, um sicherheitskritische Softwarefunktionen und Komponenten mit schlechter Code-Qualität und somit hohem Ausfallrisiko zu identifizieren. Mit solch einem Modell kann JAXA den von seinen Zulieferern gelieferten Quellcode systematisch evaluieren und Qualitätssicherungsaktivitäten auf die als sicherheitskritisch eingestufteten Teile des Codes mit schlechter Softwarequalität konzentrieren. Dieser Aufwand sollte die Qualität der zugelieferten sicherheitskritischen Software weiter verbessern und JAXA somit in die Lage versetzen, qualitativ hochwertige Software in seinen Satelliten zu verwenden und so seine primäre Mission zu erfüllen.

Dafür wurde gemeinsam mit den Experten von JAXA ein Qualitätsmodell entwickelt, dessen Fokus auf Qualitätseigenschaften sowie entsprechenden Metriken für das Messen derjenigen Eigenschaften lag, die nachgewiesenermaßen einen starken Einfluss auf funktionelle Sicherheit haben. Das anfängliche Modell wurde auf Basis von Informationen aus der Literatur und mit-





Integration der Resultate einer klassischen Sicherheitsanalyse mit den Resultaten aus der Anwendung eines Qualitätsmodells. Die Visualisierung bildet Softwarekomponenten auf Bausteine in einer Stadtmetapher ab. Zum Beispiel repräsentieren hohe, rot gefärbte Gebäude sicherheitskritische Komponenten mit schlechter Softwarequalität und folglich hohem Ausfallrisiko.

hilfe externer Experten für die Entwicklung sicherheitskritischer Systeme erstellt. Anschließend wurde das Modell auf die speziellen Bedürfnisse von JAXA zugeschnitten und anhand einer Zuordnungstabelle zwischen den identifizierten Ursachen für Systemausfälle und den damit verbundenen Funktionen mit Informationen aus einer klassischen Fehlerbaumanalyse angereichert.

2012 wurde das Qualitätsmodell mithilfe des Fraunhofer-Messrahmenwerks M-System implementiert, das eine Datenabfrage aus statischen Code-Analysewerkzeugen ermöglicht und Mittel zur Visualisierung bietet, um die Analyseresultate zu durchsuchen und mit der Visualisierung zu interagieren (z. B. tiefer in die Daten einzudringen). 2013 wurde das Modell auf ein Beispielsystem von JAXA angewendet und erstmals auf seine praktische Verwendbarkeit hin evaluiert.

2014 soll nach der Integration der letzten Verbesserungsempfehlungen der Einsatzbereich des Modells auf Software erweitert werden, die tatsächlich Teil aktueller Satellitensysteme von JAXA ist, damit JAXA die Qualitätsbewertung sicherheitskritischer Softwaresysteme in größerem Umfang durchführen kann. Ferner soll die Integration weiterer raumfahrtrelevanter Normen und Bestimmungen evaluiert werden, um die Funktionalität des ursprünglichen Qualitätsmodells zu erweitern.

### Kooperationspartner

Japan Aerospace Exploration Agency JAXA  
<http://www.jaxa.jp>

# RESCUER: Zuverlässige und intelligente Crowd- sourcing-Lösung für das Notfall- und Krisenmanagement

## Kontakt

Dr. Karina Villela  
Telefon +49 631 6800-2173  
Fax +49 631 6800-9 2173  
karina.villela@iese.fraunhofer.de



Dr. Karina Villela



## Europäische Kooperations- partner

DFKI  
www.dfki.de

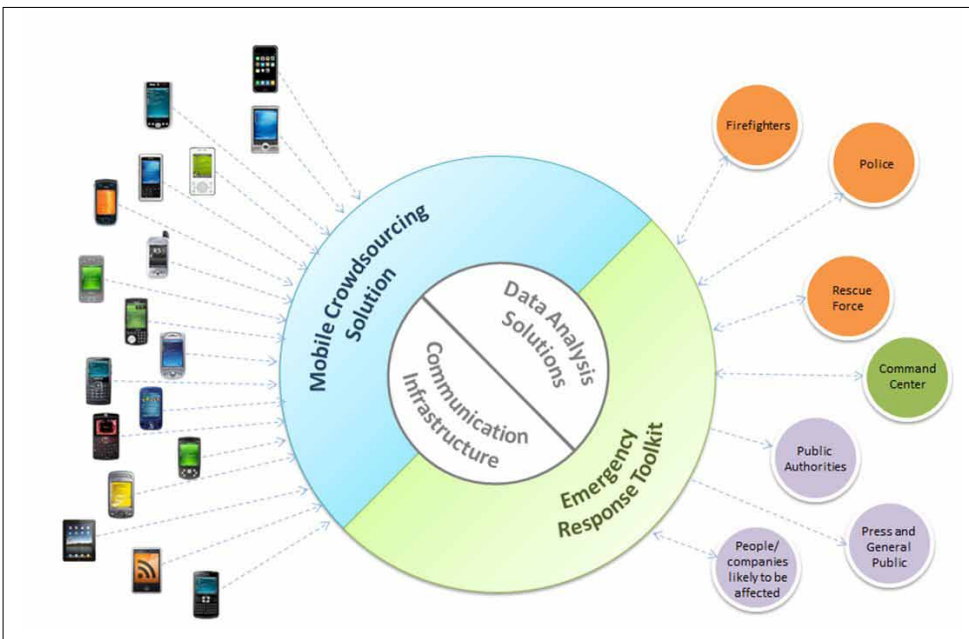
UPM  
www.gatv.ssr.upm.es

VOMATEC  
www.vomatec.de

FireServ  
www.fireserv.at

Kritische Situationen während einer Großveranstaltung, wie ein Brand oder ein Konflikt zwischen gegnerischen Menschenmengen, erfordern schnelle Reaktionen auf Basis fundierter Informationen, um negative Konsequenzen zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Zwei bevorstehende Großereignisse in Brasilien, die Fußballweltmeisterschaft 2014 und die Olympischen Sommerspiele 2016, waren der Anlass für Brasilien und Europa, gemeinsam eine intelligente und interoperable computerbasierte Lösung zur Unterstützung des Notfall- und Krisenmanagements auf der Basis mobiler Crowdsourcing-Informationen zu entwickeln. RESCUER (**RE**liable and **S**mart **C**rowdsourcing **S**oLution for **E**mergency and **CR**isis Management) soll nicht nur bei der Bewältigung von Notfällen bei Großereignissen helfen, sondern auch beim Umgang mit Notfällen in Industrieanlagen (in erster Linie Brände, Explosionen und das Auslaufen gefährlicher Stoffe). Einerseits wird RESCUER Augenzeugen und Ersthelfer dabei unterstützen, den aktuellen Status eines Zwischenfalls an die Rettungsleitstelle zu melden. Dafür bietet es speziell für den Einsatz unter Stress und Zeitdruck entwickelte Interaktionsschemata und Schnittstellen. Andererseits wird RESCUER die Arbeit der Rettungsleitstelle und des Einsatzpersonals effizienter und effektiver machen, indem es aus den Informationen, die von den Menschen vor Ort geliefert werden, halbautomatisch die für die Rettungsleitstelle relevanten Informationen extrahiert.

Das Fraunhofer IESE ist Koordinator des europäischen Konsortiums im Rahmen von RESCUER und die UFBA, unser Partner am Fraunhofer-Projektzcenter an der UFBA in Brasilien (s. Seite 110) ist Koordinator des brasilianischen Konsortiums in RESCUER. Zu den beiden Konsortien gehören auch zwei Anwender: COFIC, eine Firma, die für die Manipulations- und Betriebssicherheit (Security und Safety) im Industriekomplex von Camaçari, dem größten integrierten Industriekomplex südlich des Äquators, zuständig ist, und FIRESEV, ein Beratungsunternehmen in Linz, Österreich, das im Bereich Katastrophen- und Krisenmanagement tätig ist und zu dessen Kunden Industriefirmen, Behörden, Feuerwehren, Einsatzdienste und Ordnungskräfte gehören. Projektstart war im November 2013 in Salvador da Bahia, Brasilien, in Anwesenheit von Rodrigo Silveira, Director of Operations Camaçari von Dow Brasil S.A., einem Tochterunternehmen von The Dow Chemical Company, sowie Feuerwehrlern und Vertretern des Ministeriums für öffentliche Sicherheit des Bundesstaates Bahia. In Europa nahmen an einem Workshop im Dezember 2013 Vertreter der Polizei, der österreichischen Rettungskräfte und Sicherheitsverantwortliche des Chemieparks Linz teil. Die aktive Beteiligung potenzieller Anwender an Meetings und Workshops im Rahmen von RESCUER ist ein Zeichen für die Relevanz der erwarteten Resultate des Projekts. Rodrigo Silveira: *»Durch die weitverbreitete Verwendung von Handys und Smartphones durch die Bevölkerung werden inoffizielle und inkorrekte Informationen schnell unkontrolliert und gefährlich verbreitet. RESCUER bietet das technische Gegenmittel dazu, indem es die Rettungsleitstelle dabei unterstützt, rasch offizielle und korrekte Informationen über Notfälle herauszugeben.«*



Die vier Komponenten der RESCUER-Lösung

Das Fraunhofer IESE trägt zu dem Projekt RESCUER in folgenden Bereichen bei:

- Definition einer Portierbarkeits- und Variantenmanagementstrategie für den Umgang mit der Vielzahl mobiler Geräte, mobiler Plattformen und Kommunikationsprotokolle und für die Anpassung des Verhaltens der RESCUER-Plattform nach Aspekten wie Notfallszenario (Industriegebiet oder Großereignis) und konkrete Notfallsituation; Gefahr, der die berichtende Person ausgesetzt ist, und Informationen darüber, ob sie Teil der Menschenmenge ist oder Ersthelfer.
- Identifizierung geeigneter Interaktionskonzepte und Entwicklung von Richtlinien für Benutzerschnittstellen, die beim Interagieren mit einem mobilen Gerät in einer Notfallsituation instinktives menschliches Verhalten unterstützen und so kognitive Überlastung vermeiden. Es wird auch untersucht, wie Menschen in einer Notfallsituation mobile Geräte zum Sammeln von Informationen verwenden und wie weitere Interaktionen zwischen Augenzeugen und der Rettungsleitstelle optimal und kontextsensitiv unterstützt werden können.
- Qualitätsspezifikationen für Multimediadatenpunkte, um minimales Vertrauen in die Beschreibung des aus der Datenfusion und -analyse notfallbezogener Crowdsourcing-Informationen resultierenden Szenarios zu schaffen.

**Brasilianische Kooperationspartner**

UFBA  
[wiki.dcc.ufba.br/LES](http://wiki.dcc.ufba.br/LES)

USP  
[www.icmc.usp.br](http://www.icmc.usp.br)

MTM  
[www.mtmtecnologia.com.br](http://www.mtmtecnologia.com.br)

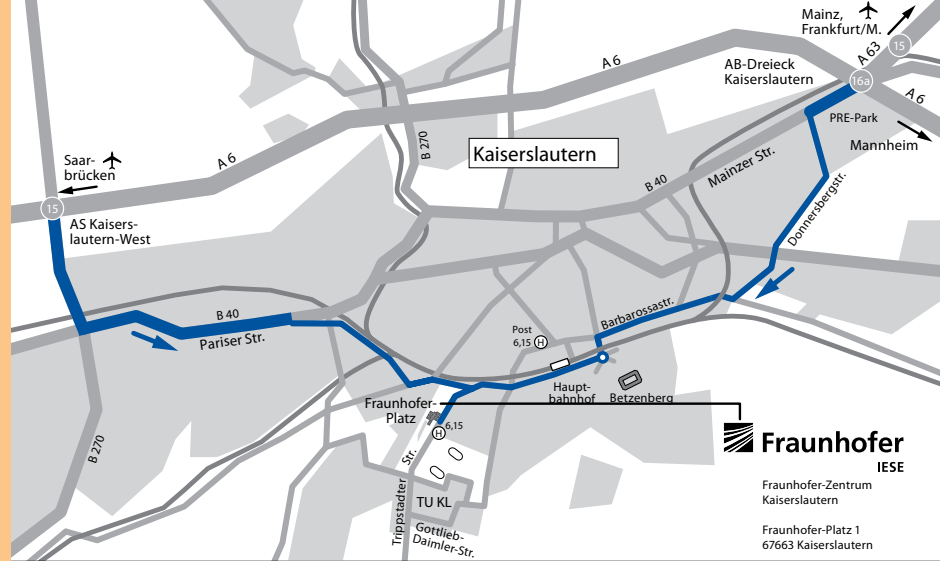
COFIC  
[www.coficpolo.com.br](http://www.coficpolo.com.br)



# KONTAKT

Ihr Weg zu uns	118
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf	122
Informationsservice	125

# 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:

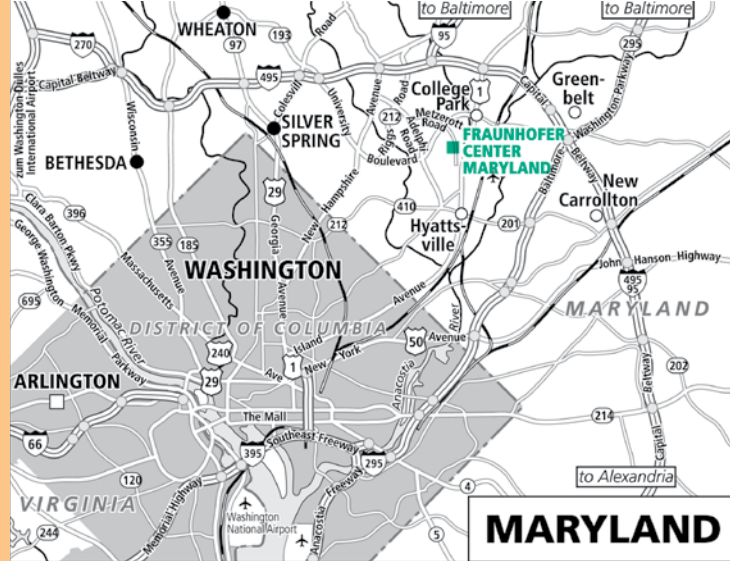
Da der Fraunhofer-Platz in den Datenbeständen mancher Navigationssysteme evtl. noch nicht verzeichnet ist, empfiehlt es sich, ersatzweise »Trippstadter Straße 125« als Fahrtziel anzugeben. Das Fraunhofer-Zentrum befindet sich direkt gegenüber.

## 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).

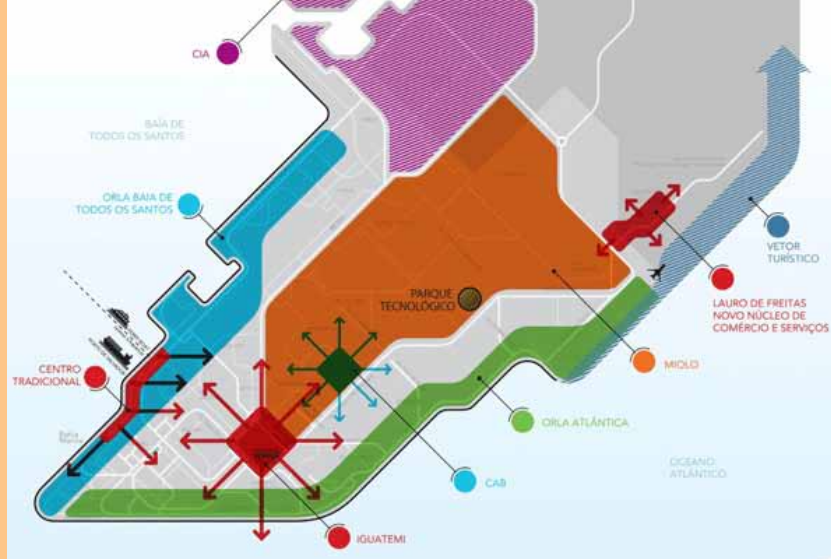
Vom Bahnhof Redfern Station

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

fpc.dcc.ufba.br

#### Kontakt

Prof. Dr. Manoel Mendonça  
Telefon: + 55 71 3283-6311  
E-Mail: manoel.mendonca@ufba.br

Mit dem Auto

#### Aus Richtung Salvador kommend

Folgen Sie der Avenida Luiz Viana Filho (auch als Paralela bekannt) in Richtung Flughafen. Der Technologie-Park befindet sich etwa auf Höhe des ehemaligen »Wet'n Wild« Wasserparks und jetzigen Veranstaltungsgeländes auf der linken Seite.

Kurz nach der Ausfahrt »Bairro da Paz« (nicht diese Ausfahrt nehmen!) gibt es links die Möglichkeit eines »Retorno« (Wendemanövers), um auf die gegenüberliegende Fahrbahn wieder in Richtung Stadt zu gelangen. Nutzen Sie diesen Fahrbahnwechsel und nehmen Sie danach die erste Ausfahrt auf der rechten Seite, um zum Technologie-Park zu gelangen. Folgen Sie der Zufahrt bis zu dem großen, orangefarbenen Gebäude, in welchem sich unsere Büros befinden. Parkplätze sind vor dem Gebäude vorhanden.

#### Aus Richtung Flughafen kommend

Verlassen Sie den Flughafen in Richtung Salvador Zentrum auf der Avenida Luiz Viana Filho (auch als Paralela bekannt). Nach etwa 6 km befindet sich die Zufahrt zum Technologie-Park auf der rechten Seite.

Folgen Sie der Zufahrt bis zu dem großen, orangefarbenen Gebäude, in welchem sich unsere Büros befinden. Parkplätze sind vor dem Gebäude vorhanden.

#### Hinweise

Die Anreise mit dem Bus ist nicht empfehlenswert, da bisher noch kein adäquat ausgebautes öffentliches Transportsystem in der Nähe des Technologie-Parks existiert.

Die Anreise mit dem Taxi wird empfohlen. Etwas teuer, aber auch sicherer ist es, vom Flughafen aus die Taxizentralen (bzw. den Infostand) im Flughafengebäude zu nutzen bzw. aus der Stadt kommend ein Taxi per Telefon vorzubestellen.

# 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



---

## Zentrale Funktionen

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



1002 Nicole Spanier-Baro  
Leiterin Unternehmenskommunikation und  
Technologiemarketing  
nicole.spanier-baro@iese.fraunhofer.de



---

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



Telefon +49 631 6800- ...

**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



2162 Dr. Thorsten Keuler  
Embedded Software Development  
(ESW)  
thorsten.keuler@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



2260 Dr. Andreas Jedlitschka  
Measurement, Prediction &  
Empiricism (MPE)  
andreas.jedlitschka@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  
- Gesundheitswesen  
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



2181 Michael Eisenbarth  
Australien  
michael.eisenbarth@iese.fraunhofer.de



2173 Dr. Karina Villela  
Brasilien  
karina.villela@iese.fraunhofer.de



2193 Dr. Jens Heidrich  
Japan / Asien  
jens.heidrich@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 6800-1099

## Weitere Informationen

- Jahresbericht 2013/2014 des Fraunhofer IESE,  
Druckversion (Deutsch)
- Jahresbericht 2013/2014 des Fraunhofer IESE,  
Druckversion (Englisch)
- Jahresbericht 2013/2014 des Fraunhofer IESE,  
CD-ROM-Version  
(Deutsch + Englisch)
- Kurzfilme des Fraunhofer IESE, DVD, Deutsch
- Kurzfilme des Fraunhofer IESE, DVD, Englisch
- 60 Jahre Fraunhofer-Gesellschaft
- 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  
2013/2014 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:

Nicole Spanier-Baro  
Leiterin Unternehmenskommunikation  
und Technologiemarketing  
Telefon +49 631 6800-6000  
Fax +49 631 6800-1099  
[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>128</b>
Industrial Partners	128
National Research Partners	129
International Research Partners	129
International Software Engineering Network (ISERN)	129
Visitors Hosted	130
<b>Professional Contributions</b>	<b>131</b>
Lecturing Assignments	131
Editorial Boards	132
Committee Activities	133
Scientific and Technological Advisory Boards	134
Memberships in Industrial Advisory Boards	135
Participation in Delegations	135
Memberships in Professional Associations	135
Keynotes	136
Presentations	136
<b>Scientific Contributions</b>	<b>140</b>
Books	140
Articles in Books	140
Articles in Journals	141
Contributions to Conference Proceedings	142
Proceedings by Editors	146
Fraunhofer IESE Reports	147
Other Technical Reports	148
Doctoral Theses	148
Master's Theses	149
Bachelor's Theses	149
<b>Awards</b>	<b>149</b>
Internal Awards	149
External Awards	149

# NETWORK IN SCIENCE AND INDUSTRY

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

- 1&1 Internet AG, Karlsruhe
- Absint Angewandte Informatik GmbH, Saarbrücken
- adidas AG, Herzogenaurach
- Agentilo GmbH, Kaiserslautern
- Agentur Barth Marketing, Kommunikation und Design GmbH, Kaiserslautern
- Agritechnical Basic Research for Advanced Innovation GmbH, Wallenhorst
- Airbus Operations GmbH, Hamburg
- ALENIA SIA SPA, Turin, Italy
- ALSTOM Transport S.A., Levallois Perret, France
- Ansaldo Sts, Genova, Italy
- Audi AG, Ingolstadt
- Audi Electronics Venture GmbH, Gaimersheim
- AVL LIST GmbH, Graz, Austria
- AVL Schrick GmbH, Remscheid
- AVL Software and Functions GmbH, Regensburg
- BASF SE, Ludwigshafen
- Berner & Mattner Systemtechnik GmbH, Munich
- Binder Elektronik GmbH, Sinsheim
- BTC Embedded Systems AG, Oldenburg
- Carl Zeiss Microscopy GmbH, Jena
- Cassidian Systems, Immenstaad am Bodensee
- COFIC - Camaçari Industrial Development Committee, Camaçari, Brazil
- Comlet Verteilte Systeme GmbH, Zweibrücken
- CON.ECT Eventmanagement GmbH, Vienna, Austria
- Continental Automotive GmbH, Hanover
- Continental Teves AG & Co. oHG, Frankfurt
- CosmosDirekt, Saarbrücken
- CSL Behring, Marburg
- Daimler AG, Ulm
- DENSO AUTOMOTIVE Deutschland GmbH, Eching
- Diehl Aerospace GmbH, Überlingen
- DIOCert GmbH, Erkrath
- EADS Deutschland GmbH, Munich
- Elektrobit Automotive GmbH, Erlangen
- FireServ e.U., Linz, Austria
- Vitaphone GmbH, Mannheim
- FIRU mbH, Kaiserslautern
- ForTISS GmbH, Garching
- Fujitsu Enabling Software Technology GmbH, Munich
- Fujitsu Laboratories of Europe Ltd., Hayes, UK
- Hapag-Lloyd AG, Hamburg
- Hella KGaA Hueck & Co, Lippstadt
- ICT Solutions AG, Trier
- igr AG, Rockenhausen
- INCHRON GmbH, Potsdam
- Insiders Technologies GmbH, Kaiserslautern
- Itemis AG, Lünen
- ITK Engineering AG, Kuhardt
- ITTI Sp. Z o.o., Poznań, Poland
- John Deere European Technology Innovation Center, Kaiserslautern
- John Deere Moline Technology Innovation Center, Moline, USA
- Knorr-Bremse AG, Schwieberdingen
- Lufthansa Systems Passenger Services GmbH, Raunheim
- MBTECH Group GmbH & CO KGAA, Sindelfingen
- Mittelrheinische Treuhand GmbH, Koblenz
- Morpho, Paris, France
- MTM Informatics Services, Salvador, Brazil
- Murex S.A.S., Paris, France
- OpenSynergy GmbH, Berlin
- Parametric Technology GmbH, Unterschleißheim
- Polarion Software GmbH, Stuttgart
- Porsche Engineering Group GmbH, Weissach
- proALPHA Software AG, Weilerbach
- pure-systems GmbH, Magdeburg
- Rand Europe, Cambridge, UK
- Robert-Bosch GmbH, Schwieberdingen
- Roche Diagnostics GmbH, Mannheim
- R&D-Ware Oy, Espoo, Finland
- SAP AG, Walldorf
- Scheer Group GmbH, Saarbrücken
- Siemens AG, Munich
- s IT Solutions AT Spardat GmbH, Vienna, Austria
- SMS-Siemag AG, Hilchenbach
- Software AG, Darmstadt
- Sysgo AG, Klein-Winternheim
- Testing Technologies I S T GmbH, Berlin
- Testo AG, Lenzkirch
- UplinkIT GmbH, Kaiserslautern
- Vallomed GmbH, Castrop-Rauxel
- WIKON Kommunikationstechnik GmbH, Kaiserslautern
- Wind River GmbH, Ismaning
- Wittenstein AG, Igersheim
- Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg
- VOMATEC International GmbH, Bad Kreuznach
- WWK Lebensversicherung AG, Munich
- ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen

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



**NATIONAL RESEARCH PARTNERS**

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (University of Freiburg), Freiburg
- CyberForum e.V., Karlsruhe
- DESY Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) (German Research Center for Artificial Intelligence GmbH), Kaiserslautern
- Deutsche Stiftung für chronisch Kranke, Fürth
- Fachbereich Maschinenbau, Fachhochschule Kaiserslautern (Department of Mechanical Engineering, Kaiserslautern University of Applied Sciences), Kaiserslautern
- Zentrum für Mensch-Maschine-Systeme (Centre of Human-Machine Systems), Technische Universität Berlin
- House of IT e.V., Darmstadt
- Institut für Informatik IV, Technische Universität München (Institute for Computer Science, TU München), Munich
- 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
- OFFIS, Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme, Oldenburg
- Regierungspräsidium Gießen (Gießen Regional Administrative Authority), Gießen
- Stadt Kaiserslautern (City of Kaiserslautern)
- Technische Universität Darmstadt, Darmstadt
- Technische Universität Kaiserslautern (University of Kaiserslautern), Kaiserslautern
- Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V., Kaiserslautern
- Universität des Saarlandes (Saarland University), Saarbrücken
- Universität Trier (Trier University), Trier
- Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern

**INTERNATIONAL RESEARCH PARTNERS**

- Aalborg Universitet, Aalborg, Denmark
- Experimental Software Engineering Group of the University of Maryland (UMD/ESEG), University of Maryland, College Park, USA
- Instituto de Ciencias Matemáticas de Computacao, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil
- Japan Aerospace Exploration Agency JAXA, Tokyo, Japan
- National ICT Australia (NICTA), Australian Technology Park, Eveleigh, Australia
- Poznań University of Technology, Poznań, Poland
- Technische Universität Graz (Graz University of technology), Graz, Austria
- Technische Universität Wien (Vienna University of Technology), Vienna, Austria
- TNO, Delft, Netherlands
- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brazil
- Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brazil
- Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain

**INTERNATIONAL SOFTWARE ENGINEERING NETWORK (ISERN)**

- Aalto University School of Science and Technology (TKK), Dept. of Computer Science and Engineering, Finland
- ABB Corporate Research, USA
- Avaya Labs Research, Software Technology Research Dept., USA
- Blekinge Institute of Technology (BTH), Sweden
- COPPE/Rio de Janeiro Federal University, Brazil
- Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering Maryland CESE, USA
- Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering IESE, Germany
- Free University of Bolzano - Bozen, Italy
- Information-technology Promotion Agency (IPA), 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
- Robert BOSCH GmbH, Germany
- Simula, Norway
- SINTEF, Norway
- 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 Bari, Italy
- University of Calgary, Canada
- University of Castilla-La Mancha, Spain
- 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 Politecnico di Torino, Italy
- University of Uruguay (ORT), Uruguay
- Vienna University of Technology, Austria
- VTT Electronics, Finland

**VISITORS HOSTED**

- Dr. Emanuela Cartaxo, Post-Doctoral Fellow, Department of Systems and Computation, Federal University of Campina Grande, Campina Grande, Brazil  
November 1, 2012 - August 31, 2013
- Devina Vyas, Bachelor student, C. G. Swami Vivekanand Technical University, Bhilai, India  
1 June - 29 August 2013
- Eva Nicouleau, Bachelor student, INP (Institut National Polytechnique de Toulouse), Toulouse, France  
1 July - 31 August 2013
- Prof. Rangel Junior, President of Universidade Estadual da Paraíba (UEFB); Prof. Dr.-Ing. Misael Morais, Head of Department Computer Science, Universidade Estadual da Paraíba (UEFB), Campina Grande, Brazil  
August 15, 2013
- Marília Freire, Guest Scientist, Computer Science Department (DIMAp), Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brazil  
October 21 - December 19, 2013
- Dr. Amal Al-Hashmi, Head of Stroke Medicine, Dept. of Neurology, Muscat Royal Hospital Sultanate of Oman, Muscat, Oman  
September 30, 2013

- Prof. Gordon Blair, Head of Department Distributed Systems, School of Computing and Communications, Lancaster University Lancaster, UK  
June 20, 2013
- Prof. Dr. Dr. h.c. Manfred Broy, Chair for Software & Systems Engineering, Institut für Informatik, TU München Munich  
November 6, 2013
- Prof. Tim Kelly, Dept. of Computer Science, University of York York, UK  
November 25, 2013
- Prof. Yiannis Papadopoulos, Dept. of Computer Science, University of Hull Hull, UK  
January 9 - 10, 2014
- Prof. Lionel Briand, Head of the Software Verification and Validation Laboratory, SnT/ FSTC, Centre for ICT Security, Reliability, and Trust (SnT), University of Luxembourg, Luxembourg  
January 30, 2014

# PROFESSIONAL CONTRIBUTIONS

## LECTURING ASSIGNMENTS

### Bomarius, F.:

Laboratory Exercises  
OOSE - Objektorientiertes SW  
Engineering, Mechatronics,  
University of Applied Sciences  
Kaiserslautern  
Winter 2013/2014

Lecture  
PDA- Programmierung und  
Datenstrukturen, Mechatron-  
ics, University of Applied  
Sciences Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

Lecture  
SEES- SW Engineering für  
eingebettete Systeme, Me-  
chatronics, University of Ap-  
plied Sciences Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

Lecture  
OOSE- Objektorientiertes SW  
Engineering, Mechatronics,  
University of Applied Sciences  
Kaiserslautern  
Summer 2013

Lecture  
RA- Einführung in Rechner-  
architekturen, Mechatronics,  
University of Applied Sciences  
Kaiserslautern  
Summer 2013

### Dörr, J.:

Lecture  
Requirements Engineering,  
Computer Science Dept.,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

### Goepfert, B.:

Lecture  
Organization of Internal  
Information Centers, Faculty  
III Media, Information and  
Design, University of Applied  
Sciences and Arts of Hanover  
Winter 2012/2013

### Heidrich, J.:

Lecture  
Process Modeling, Computer  
Science Dept., University of  
Kaiserslautern  
Summer 2013

### Knodel, J.:

Lecture  
Master Seminar Informatik,  
Computer Science Dept.,  
University of Applied Sciences  
Mannheim  
Summer 2013

Lecture  
Software Evolution, Comput-  
er Science Dept., University of  
Applied Sciences Mannheim  
Summer 2013

Lecture  
Software Architecture, Com-  
puter Science Dept., Univer-  
sity of Applied Sciences  
Mannheim  
Summer 2014

Lecture  
Systemanalyse, IMBIT, Baden-  
Wuerttemberg Cooperative  
State University, Mannheim  
Summer 2014

### Liggismeyer, P.:

Lecture  
Sicherheit und Zuverlässigkeit  
eingebetteter Systeme, Com-  
puter Science Dept., Univer-  
sity of Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

Lecture  
Software-Qualitätssicherung,  
Computer Science Dept.,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

### Luiz, T.:

Lecture  
Rolle der IT und Logistik in  
der Notfallmedizin, Ambulan-  
te Medizin, Westpfalz-Klini-  
kum / Heidelberg University  
Winter 2012/2013

### Maier, A.:

Single Lecture  
Software Ergonomie und  
Usability - Barrierefreiheit,  
Computer Science Dept.,  
University of Applied Sciences  
Mannheim  
June 2014

### Naab, M.:

Seminar  
Software Architecture,  
Fraunhofer Academy  
April 2013  
October 2013

### Putz, W.:

Lecture  
XML-Sprachfamilie, Infor-  
matik, University of Applied  
Sciences Darmstadt  
Winter 2012/2013  
Summer 2013

### Rombach, D.:

Lecture  
Grundlagen des Software  
Engineering, Computer  
Science Dept., University of  
Kaiserslautern  
Winter 2012/2013  
Summer 2013  
Winter 2013/2014

Lecture  
Master Project Software En-  
gineering, Computer Science  
Dept., University of  
Kaiserslautern  
Winter 2013/2014

Lecture  
Process Modeling, Computer  
Science Dept., University of  
Kaiserslautern  
Summer 2013

Lecture  
Product Line Engineering,  
Computer Science Dept.,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2013/2014

Lecture  
Project Management, Com-  
puter Science Dept., Univer-  
sity of Kaiserslautern

ty of Kaiserslautern  
Winter 2013/2014

Lecture  
Requirements Engineering,  
Computer Science Dept.,  
University of Kaiserslautern  
Winter 2013/2014

Lecture  
Software Architectures for  
Distributed Systems; Compu-  
ter Science Dept., University  
of Kaiserslautern  
Summer 2013

Lecture  
Software Project and Process  
Management; Computer  
Science Dept., University of  
Kaiserslautern  
Summer 2013

Lecture  
Empirical Model Building and  
Methods, Computer Science  
Dept., University of Kaisers-  
lautern  
Summer 2013

### Uenalan, Ö.:

Seminar  
Requirements Engineering  
Schulung, Computer Science  
Dept., Bundeswehr Academy  
Mannheim  
June 4-6, 2013

### Rost, D.:

Seminar  
Software Architecture,  
Fraunhofer Academy  
October 2013

### Wessner, M.:

Lecture  
Ambient Intelligent Systems -  
MP5, Media Dept., University  
of Applied Sciences Darm-  
stadt  
Winter 2012/2013  
Winter 2013/2014

Lecture  
Business Systems - MP4,  
Media Dept., University of  
Applied Sciences Darmstadt  
Summer 2013

**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, Requirements Engineering Journal, since 2011

Journal Reviewer, The Computer Journal, since 2011

Journal Reviewer, Information and Software Technology Journal, since 2012

Journal Reviewer, Empirical Software Engineering Journal, since 2012

Journal Reviewer, Journal of Software and Systems Modeling, since 2012

**Klaus, A.:**

Member, Editorial Board, International Journal on Advances in Systems and Measurements, since 2012

**Knodel, J.:**

Journal Reviewer, Journal of Systems and Software (JSS), since 2005

Journal Reviewer, Software: Practice and Experience (SPE), since 2012

Journal Reviewer, Requirements Engineering Journal (REJ), since 2013

**Liggesmeyer, P.:**

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

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

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

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

Member, Editorial Board, Informatik-Spektrum, since 2012

**Luiz, T.:**

Coordinating Editor, Medizinische Gefahrenabwehr, since 2009

Journal Reviewer, Der Anästhesist, since 2010

Journal Reviewer, Notfall und Rettungsmedizin, since 2010

Member, Editorial Board, Notfall und Rettungsmedizin, since 2013

**Rombach D.:**

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

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

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

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

Member, Editorial Board, "IM Die Fachzeitschrift für Information Management und Consulting", since 2011

**Trapp, Mario.:**

Journal Reviewer, IEEE Transactions on Software Engineering, since 2008

Journal Reviewer, Elsevier Journal on Systems and Software, since 2010

Journal Reviewer, IEEE Software, since 2010

Journal Reviewer, IEEE Transactions on Reliability, since 2010

Journal Reviewer, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, since 2010

Journal Reviewer, Springer - Software and Systems Modeling, since 2013

**Trendowicz, A.:**

Associate Editor, e-Informatica Software Engineering Journal (EISEJ), Nov. 2013

**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 Review Board, "Journal of Educational Multimedia and Hypermedia", 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**

**Adam, S.:**

PC Member, 14<sup>th</sup> Working Conference on Business Process Modeling, Development, and Support, BPMDS 2013, Valencia, Spain  
June 17, 2013

**Diebold, P.:**

Short Papers Program Committee, PROFES 2013, Phaphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

Session Chair, Short Papers 1, PROFES 2013, Phaphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

**Dörr, J.:**

Program Co-Chair, 19<sup>th</sup> International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ'13), REFSQ 2013, Essen  
April 8-11, 2013

PC Member, 3<sup>rd</sup> IEEE International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE 2013), IEEE International Requirements Engineering Conference, Rio de Janeiro, Brazil  
July 15, 2013

PC Member, 3<sup>rd</sup> Workshop on Creativity in Requirements Engineering (Creare 2013), REFSQ 2013, Essen  
April 8, 2013

PC Member, 7<sup>th</sup> International Workshop on Software Product Management (IWSPM), REFSQ 2013, Essen  
April 8, 2013

PC Member, ERP Future Summit, Vienna, Austria  
November 11-12, 2013

PC Member, First International Workshop on Conducting Empirical Studies in Industry (CESI 2013), ICSE 2013, San Francisco, USA  
May 20, 2013

PC Member, Reconf 2013, Reconf 2013, Munich  
March 11-14, 2013

**Elberzhager, F.:**

PC Member, Euromicro Conference, Santander, Spain  
September 4 - 6, 2013

5<sup>th</sup> Software Quality Conference (SWQD 2013), SWQD Conference, Vienna, Austria

**Hess, S.:**

PC Member, 2<sup>nd</sup> International Conference on Design, User Experience and Usability, DUXU 2013, Las Vegas, USA  
July 21-26, 2013

PC Member, Fifth International Conference on Mobile Computing, Applications and Services, MobiCASE 2013, Paris, France  
November 7-8, 2013

**Lampasona, C.:**

PC Member, PROFES 2014, Phaphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

**Luiz, T.:**

Member, Review Committee, Forschungspreis, Fachtagung der DRF Stiftung Luftrettung, Dortmund

**Liggismeyer Peter:**

PC Member, SE 2013, Aachen  
February 26 - March 1, 2013

PC Member, RISK 2013, Maribor, Slovenia  
March 6-7, 2013

PC Member, ERST 2014, Toulouse, France  
Feb 5-7, 2014

**Kläs, M.:**

Organizer/Chair, Doctoral Symposium, METRIKON 2013, Kaiserslautern  
November 13-15, 2013

PC Member, "EsPRESSE - Estimation and Prediction in Software & Systems Engineering", SEAA 2013, Santander, Spain  
September 4-6, 2013

PC Member, PROFES 2013, Phaphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

PC Member, Software Process and Product Improvement (SPPI), SEAA 2013, Santander, Spain  
September 4-6, 2013

PC Member, Software & Web Engineering, 40<sup>th</sup> Intl. Conf. on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, High Tatras, Slovakia  
January 25-30, 2014

Workshop Co-Chair/Organizer, PROFES 2013, Phaphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

**Klaus, A.:**

PC Member & Research Industry Liaison Chair, The Fifth International Conference on Advances in System Testing and Validation Lifecycle (VALID) 2013, Venice, Italy  
October 27 - November 1, 2013

**Knodel, J.:**

Tutorials Chair, 17<sup>th</sup> European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2013), Genova, Italy, March 5-8, 2013

Organizer, GI FG Architektur - Jahrestagung 2013, Kaiserslautern, Germany  
July 1-2, 2013

Organizer, The 1<sup>st</sup> International Workshop on Software Ecosystem Architectures (WEA), 9<sup>th</sup> Joint Meeting of the European Software Engineering Conference and the ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE 2013), St. Petersburg, Russia  
August 19, 2013

PC Member, 17<sup>th</sup> European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2013), Genova, Italy  
March 5-8, 2013

PC Member, Eighth International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2013), Venice, Italy  
October 27 - November 1, 2013

PC Member, 29<sup>th</sup> IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM 2013), Eindhoven, The Netherlands  
September 22-28, 2013

PC Member Tools Track, 29<sup>th</sup> IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM 2013), Eindhoven, The Netherlands  
September 22-28, 2013

PC Member, 20<sup>th</sup> Working Conference on Reverse Engineering (WCRE 2013), Koblenz October 14-17, 2013

PC Member, CSMR-18/WCRE-21, (Software Evolution Week - Joint 18<sup>th</sup> European Conference on Software Maintenance and Reengineering / 21<sup>st</sup> Working Conference on Reverse Engineering), Antwerp, Belgium, February 3-6, 2014

PC Member, Industry Track, 22<sup>nd</sup> Annual International Conference on Program Comprehension (ICPC 2014), Hyderabad, India June 3-4, 2014

PC Member, Ninth International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2013), Nice, France, October 12-16, 2014

PC Member, 30<sup>th</sup> IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME 2014), Victoria, British Columbia, Canada September 28 - October 3, 2014

PC Member, First Workshop on Software Architecture Erosion and Architectural Consistency (SAeroCon2014), Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA) 2014, Sydney, Australia April 8, 2014

**Schwarz, R.**  
PC Member and Reviewer, 7<sup>th</sup> International Conference on Information Security and Assurance (ISA 2013), Cebu, Philippines April 26-28, 2013

**Trapp, Mario:**  
Organizer, CARS: 2<sup>nd</sup> Workshop on Critical Automotive applications: Robustness & Safety, 32<sup>nd</sup> SAFECOMP 2013 - The International Conference on Computer Safety, Reliability and Security, Toulouse, France September 24-27, 2013

PC Member, CPS Week 2014, Cyber-Physical Systems, Berlin April 14-17, 2014

PC Member, Models 2013, Miami, USA September 28-October 4, 2013

PC Member, Models 2014, Valencia, Spain September 28 - October 3, 2014

Conference Chair, Safetronic 2013, Stuttgart November 5-6, 2013

Conference Chair, Safetronic 2014, Safetronic 2014 Stuttgart November 11-12, 2014

**Villela, K.:**  
PC Member, 7<sup>th</sup> International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS 2013 Pisa, Italy January 23-25, 2013

PC Member, SBQS 2013 – XII Brazilian Symposium on Software Quality Salvador, Brazil July 1-5, 2013

PC Member, 8<sup>th</sup> International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS 2014 Nice, France January 22-24, 2014

**Wessner, M.:**  
PC Member, CSEDU 2014, Barcelona, Spain April 1-3, 2014

PC Member, CSCL 2013, Madison, USA, June 15-19, 2013

PC Member, DeLFI 2013, Bremen September 8-11, 2013

PC Member, DeLFI 2014, Freiburg September 15-17, 2014

PC Member, E-Learn 2013, Las Vegas, USA October 21-25, 2013

PC Member, e-learning 2013, Prague, Czech Republic July 23-27, 2013

PC Member, eLmL 2014, Barcelona, Spain March 23 - 27, 2014

PC Member, Information Systems 2013, Lisbon, Portugal March 13-15, 2013

PC Member, KMIS 2014, Rome, Italy October 21-24, 2014

Reviewer, ICLS 2014, Boulder, USA June 23-27, 2014

## SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ADVISORY BOARDS

**Dörr, J.:**  
Spokesperson (& Member), Gesellschaft für Informatik / Fachgruppe Requirements Engineering, since 2010

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

**Göpfert, B.:**  
Member, Fraunhofer AG "Information to Go" Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Munich, since October 2012

**Klaus, A.:**  
Member, VDI Fachausschuss "Qualitätssicherung für Software in der Medizintechnik", Düsseldorf, since 2009

**Liggemeyer, P.:**  
Chair, GI Special Interest Group "Softwaretechnik" since 1999

Member, Steering Committee, Gesellschaft für Informatik, since 2009

Member, Fraunhofer Allianz Embedded Systems since 2010

Member, University Council, University of Applied Sciences Darmstadt, since 2011

President, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn since 2014

**Rombach, D.:**  
Coordinator, ISERN (International Software Engineering Research Network) since 1996

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

Member, Advisory Board, Otto A. Wipprecht-Stiftung since 1999

Member, Advisory & Expert Group for the Minister President of Rhineland-Palatinate since 2002

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

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

Chair, IEEE Harlan D. Mills Award, since 2009

Chair, SEI Process Achievement Award, USA since 2009

Member, Advisory Board, fortiss, Munich since 2009

Member, Advisory Group to the Minister President of Rhineland-Palatinate on "Digital Development and Culture", since 2013

Member, Global Technology Innovation Advisory Council, John Deere, since 2013

**Schwarz, R.:**  
Founding Member, International Secure Software Engineering Council (ISSECO), Potsdam, since 2008

**Wessner, M.:**  
Member of Steering Board, "Special Interest Group on E-Learning of the ""Gesellschaft für Informatik"" (GI)" since 2002

**MEMBERSHIPS IN INDUSTRIAL ADVISORY BOARDS**

**Rombach, D.:**  
Member, Advisory Board, Stiftung der Gasanstalt, Kaiserslautern, since 2002

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

Chairman of the Board, 1. FC Kaiserslautern (Professional Soccer Club), Kaiserslautern, since 2008

Member, Global Technology Innovation Advisory Council, John Deere, since 2013

Member of the Board, Science Alliance Kaiserslautern, Kaiserslautern, since 2013

**Schwarz, R.:**  
ISECCO, International Secure Software Engineering Council e. V., Potsdam, since 2012

**PARTICIPATION IN DELEGATIONS**

**Luiz, T.:**  
Member, Delegation, State Ministry of Economics, State of Rhineland-Palatinate, Dubai, UAE January 27-30, 2013

**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

**Bitkom** – Arbeitskreise: Barrierefreiheit und Usability; Cyber-Physical Systems; Mobile; Software Architektur; Software Engineering; Qualitätsmanagement

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

**CAST e.V.**

**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

**German UPA** - Arbeitskreis User Research

**GFaI** – Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V.

**GFFT** – Gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransfers e.V.

**GI** – Gesellschaft für Informatik, Gi-Fachgruppen Automotive Software Engineering und Requirements Engineering

**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**

**NEGZ** – Nationales E-Government Kompetenzzentrum

**OMG** – Object Management Group

**SafeTRANS** – Safety in Transportation Systems

**Science Alliance Kaiserslautern e.V.**

**STI** – Software Technologie Initiative e.V.

**Tekom** – Fachverband für technische Kommunikation und Dokumentation Uni-KITA

**VDMA** – Arbeitskreis Mobile Apps & Co.

**VDR** – Verband Deutsches Reisemanagement e.V.

**Softwareforen Leipzig GmbH**

**XING AG**

## KEYNOTES

### Dörr, J.:

Requirements Engineering – Fit für die Zukunft, Swiss Requirements Day, Zurich, Switzerland  
June 19, 2013

### Knodel, J.:

Mitigating the Risk of Software Change in Practice - Retrospective on More than 50 Architecture Evaluations in Industry, IEEE CSMR-WCRE Software Evolution Week, Antwerp, Belgium  
February 5, 2014

### Liggesmeyer, P.

Von Embedded Systems zu Cyber-Physical Systems: Herausforderungen und Chancen, Konferenz Softwaretests, Wolfsburg  
February 8, 2013

Big Data – Datenschätze in der Wissenschaft und Wirtschaft, bcc, Berlin  
March 3, 2013

Quality and Functional Safety Management for Automotive Software-based Systems, VDA, Berlin  
June 14, 2013

Verlässliche und effiziente Nutzfahrzeuge und Nutzfahrzeugbünde: Herausforderungen und Lösungsansätze, CVC-Jahrestagung, Würth  
October 25, 2013

Herausforderungen im Umgang mit der Zukunftstechnologie Big Data, GI-Netzverband, Berlin  
November 1, 2013

Big Data und das Internet der Dinge- Strategische Herausforderungen für das System- und Software-Engineering, Fraunhofer IuK, Berlin  
November 11, 2013

### Rombach, D.:

Software as Business Enabler for all Sectors of Industry, USP (São Paulo), PUC-RS (Porto Alegre), UFBA (Salvador), and COPPE (Rio de Janeiro), Brazil,  
July 4-15, 2013

Empirical Software Engineering: History, Status & Plans, Metrikon 2013, Kaiserslautern  
November 14, 2013

## PRESENTATIONS

### Adam, S.:

Anforderungserhebung im Umfeld wiederverwendungsbasierter Softwareentwicklung, Talk, Reconf 2013, Munich  
March 11, 2013

Effective Requirements Elicitation in Product Line Application Engineering – An Experiment, Talk, FrfSQ 2013, Essen  
April 11, 2013

Wo stehen wir und wo wollen wir hin? Erfüllungsgrade von RE-Praktiken 2013, Talk, GI Fachgruppentreffen RE 2013, Ilmenau  
November 28, 2013

Incorporating Software Product Line Knowledge into Requirements Processes, Guest Presentation, University of Twente, Enschede, The Netherlands  
June 4, 2013

### Adam, S.; Riegel, N.:

Wenn Prozesse laufen lernen..., Talk, SEACON 2013, Hamburg  
May 16, 2013

### Diebold, P.:

How to Configure SE Development Processes Context-Specifically, Conference Paper Talk, PROFES 2013, Paphos, Cyprus  
June 12-14, 2013

Einsatz agiler Praktiken bei Medizinssoftware in deutschen KMUs?, Method Report, MEDCONF, Healthcare Knowledge GmbH, Munich  
October 15-17, 2013

Media Maturity Model für öffentliche Schulen M³PS, Conference Talk, Metrikon 2013, DASMA, Kaiserslautern  
November 14, 2013

### Dörr, J.:

Towards Acceptance of Sociotechnical Systems – An Emphasis on the Requirements Phase, Talk, First Workshop on Sozioinformatik at Informatik 2013, Gesellschaft für Informatik, Koblenz  
September 16, 2013

Kritische Qualitätsanforderungen vollständig spezifizieren? Und es geht doch..., Invited Talk, 6<sup>th</sup> Requirements Engineering Forum, Swiss Association for Quality (SAQ), Zurich, Switzerland  
November 12, 2013

### Elberzhager, F.:

Durchdringung der Welten – wie Tests praxistauglich werden, Talk, Iqnite, SQS Software Quality Systems AG, Düsseldorf  
April 23 - 25, 2013

Inspektionen, Talk, STI-Veranstaltung, Software Technologie Initiative, Kaiserslautern  
September 17, 2013

### Feth, D.:

Smart Ecosystems, Talk, CeBIT, Deutsche Messe Hannover, Hannover  
March 5-9, 2013

Usage Control, Talk, IT-SA, TeleTrust - Bundesverband IT-Sicherheit e.V., Nuremberg  
October 8-10, 2013



Usage Control, Talk, DNT-Workshop, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, April 24, 2013

**Göpfert, B.:**  
Marktrecherche in der Praxis am Beispiel des Fraunhofer IESE, Seminar, Fraunhofer Marketing Netzwerk: Seminar Marktrecherche - Informationen als Erfolgsfaktor, Fraunhofer-Gesellschaft, Berlin May 13, 2013

Fraunhofer-AG Information to Go, Presentation, Fraunhofer-Jahrestagung der Fachinformationsmanager 2013, Fraunhofer-Gesellschaft, Munich October 16, 2013

**Hess, S.:**  
Herausforderungen und Potentiale beim Einsatz mobiler Geräte, Presentation, Workshop Interaktive Fahr- und Betriebssimulation, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern June 11, 2013

Von der Mobilitätspotentialanalyse zur Konzeption von Apps, Presentation, Mobile TechCon, Berlin September 2, 2013

Engineering UX – Systematisch von der Produktvision zum fertigen Design, Presentation, Usability Kongress 2013, Frankfurt October 10-11, 2013

Interaction Design – Relevanz und Entwicklung des Dialoges zwischen Mensch und Maschine, Presentation, Bitkom AK Apps und Mobile Services, BITKOM, Nuremberg December 5, 2013

**Hess, S.; Kiefer, F.:**  
Ich weiß was Du bei der letzten App nicht getan hast, Tutorial, Karlsruher Entwicklertag, Karlsruhe June 5 - 7, 2013

**Hess, S.; Müller, C.; Breiner, K.:**  
Usability und User Experience für Geschäftsanwendungen, Presentation, STI-Veranstaltung, Software Technologie Initiative, Kaiserslautern October 29, 2013

**Hess, S.; Riegel, N.:**  
To App or not to App, Presentation, Reconf 2013, HOOD Group, Munich March 11-14, 2013

Analyse und Konzeption mobiler Geschäftsapplikationen, Workshop, Reconf 2013, HOOD Group, Munich March 11-14, 2013

**Hess, S.; Dörr, J.:**  
Requirements Engineering und Konzeption von „Gamified“ Apps, Presentation, GI Fachgruppentreffen RE 2013, Ilmenau November 28-29, 2013

**Holl, K.:**  
An Efficient Quality Assurance Method for Mobile Business Application Development Projects, Talk, Metrikon 2013, DASMA / Fraunhofer IESE, Kaiserslautern November 13-15, 2013

**Jedlitschka, A.:**  
Measurement in the Context of a Dissertation, Doctoral Symposium Technical Talk, Metrikon 2013, DASMA, Kaiserslautern November 14, 2013

**Jeswein, T.:**  
Emergente Software auch für die Verwaltung, Talk, 14. Kongress neue Verwaltung, dbb akademie, Leipzig June 4-5, 2013

Kostenexplosionen in Softwareprojekten: Kontrolle durch verbessertes Anforderungsmanagement, Talk, 14. Kongress neue Verwaltung, dbb akademie, Leipzig June 4-5, 2013

Technologietransfer in regionale KMU, Talk, Visit of Minister President Malu Dreyer at IESE, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern August 7, 2013

Technologie- und Kompetenztransfer in Ihr Unternehmen, Vortrag, Businessmesse Pfalz (formerly mediamit), IHK Pfalz, Kaiserslautern September 18, 2013

Technologie- und Kompetenztransfer in Ihr Unternehmen, Talk, IT-Fachmesse Loc@l bit, Stadt Koblenz unter Federführung des Amtes für Wirtschaftsförderung in Zusammenarbeit mit der Koblenz-Touristik und dem Verein IT Stadt Koblenz e.V., Koblenz October 24, 2013

P23R, Talk, IT meets Government, Darmstadt December 11, 2013

**Jung, C.:**  
Context-aware Policy Enforcement for Android, Talk, SERE 2013, Washington, USA June 18, 2013

**Klās, M.:**  
Beyond Herding Cats: Aligning Quantitative Technology Evaluation in Large-Scale Research Projects, Conference Paper Talk, PROFES 2013, Paphos, Cyprus June 12-14, 2013

**Klaus, A.:**  
Analyse und Test konkurrierender Zugriffe auf Daten bei Geschäftsanwendungen, Talk, Metrikon 2013 - Doctoral Symposium, DASMA / Fraunhofer IESE, Kaiserslautern November 13-15, 2013

Funktionale Validierung der Nutzerzufriedenheit, Talk, 4. Workshop Integration von Fahrzeugen, Dienstleistungen und IT, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern November 19, 2013

**Lampasona, C.:**  
Document Analysis as Extension of the GQM+Strategies® Approach to Support Evaluation, Conference Talk, Metrikon 2013, DASMA, Kaiserslautern November 14, 2013

Factors Influencing Perceived Project Success in Large R&D Projects: An Exploratory Study, Conference Talk, Metrikon 2013, DASMA, Kaiserslautern November 14, 2013

Early Validation of Software Quality Models with respect to Minimality and Completeness: An Empirical Analysis, Conference Talk, Metrikon 2013, DASMA, Kaiserslautern November 15, 2013

**Luiz, T.:**

The project ivet4Health, Invited Lecture, Symposium on stroke unit certification, medical education and diabetes, Dubai Health Authority, Dubai, VAE January 29, 2013

Der Zentrale Landesweite Behandlungskapazitätsnachweis (ZLB) – Informationstechnologie für die golden hour disease, Presentation, Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Kiel February 4, 2013

Einführung der elektronischen Einsatzdokumentation im Rettungsdienst – Konzeption und Ergebnisse von Feldversuchen in Rheinland-Pfalz, Presentation, Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Kiel February 4, 2013

Der Zentrale Landesweite Behandlungskapazitätsnachweis (ZLB) – Informationstechnologie für die golden hour disease, Invited Lecture, Frühjahrstagung Rettungsdienst, Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren, Hanover March 13, 2013

Das Krankenhaus beim Massenansturm von Verletzten, Presentation, Anästhesiologische Fortbildung, Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern April 10, 2013

Notfallmedizinische Betreuung der Zuschauer in deutschen Fußballarenen, Poster Presentation, Deutscher Anästhesie Congress, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Nuremberg April 20, 2013

Wie sind deutsche Fußballarenen in medizinischer Sicht auf Großschadenslagen vorbereitet?, Poster Presentation, Deutscher Anästhesie Congress, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Nuremberg April 20, 2013

Grenzenlose Rettung – wie die Zusammenarbeit zwischen Leitstellen optimiert werden kann, Invited Lecture, 15. Hauptstadtkongress 2013 der DGAI für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Berlin September 19-21, 2013

Notarzt – quo vadis: Ergebnisse der Analyse Notarztversorgung, Invited Lecture, Notfallmedizinisches Landes-symposium, Land Rheinland-Pfalz, Kaiserslautern October 26, 2013

Luftrettung – Basisversorgung oder subsidiäre Rolle im Rettungswesen?, Invited Lecture, Fachtagung Luftrettung, ADAC Luftrettung, Mainz October 29-31, 2013

**Müller, C.; Magin, D.:** Workshop User Experience Workshop, bit Information, Trier December 9-10, 2013

**Naab, M.:**

Unter die Haube geschaut: Architekturbewertung bei der IT-Beschaffung, Talk, Medizinische Informatik Up2Date, Universitätsklinikum Gießen, Gießen January 23, 2013

Zukunftssichere Software Systeme mit Architekturbewertung: Wann, Wie und Wieviel?, Tutorial, SE 2013, Gesellschaft für Informatik, Aachen February 26 - March 1, 2013

Architekturbewertung in der Praxis. Gesammelte Erfahrungen aus mehr als 50 Bewertungen, Talk, Software Engineering Live, German Chapter of the ACM e.V., Aachenkirch, Austria April 25-26, 2013

All Architecture Evaluation is not the same: Lessons Learned from more than 50 Architecture Evaluations in Industry, Talk, SATURN 2013 Software Architecture Conference, Software Engineering Institute, Minneapolis USA April 29 - May 3, 2013

Architekturbewertung in der Praxis. Gesammelte Erfahrungen aus mehr als 50 Bewertungen, Talk, GI Architekturen 2013, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern July 1-2, 2013

Software Architecture Documentation for Developers: A Survey, Talk, ECSA 2013, Montpellier, France July 1-5, 2013

**Naab, M.; Rost, D.:**

Welche Architekturdokumentation wollen Entwickler? 147 Praktiker sagen es uns..., Talk, 3. Symposium Softwarearchitektur, Technische Akademie Esslingen, Ostfildern/Stuttgart September 26, 2013

**Riegel N.:**

Guiding Requirements Elicitation using a Prioritization Framework, Workshop Paper Talk, RePriCo '13, Universität Duisburg-Essen, Essen April 8, 2013

A Methodological Framework with Lessons Learned for Introducing Business Process Management, Conference Paper Talk, BPMDS 2013, Universität Politécnica de Valencia, Valencia, Spain June 25-26, 2013

**Riegel, N.; Hess, S.:**

Analyse und Konzeption mobiler Geschäftsapplikationen, Tutorial, ReConf 2013, Munich March 11, 2013

To App or not to App, Conference Talk, ReConf 2013, Munich March 12, 2013

- Rombach, D., Madler C. et al.:** Ambient Assisted Living Technologien – Wie können sie Gesundheitsrisiken älterer Menschen im häuslichen Umfeld reduzieren?, Ringvorlesung Telemedizin, Universitätsmedizin Mainz, 30 January 2013
- „Informatik – Chancen & Risiken“, Fireside Chat, Ramsen  
February 19, 2013  
Von Cyber-Physical Systems über Smart Ecosystems zur Digitalen Gesellschaft 2.0, CeBIT Lab Talk, CeBIT, Hannover  
March 6, 2013
- Arbeitsmarkt der Informatiker, Seminar, Arbeitsagentur Kaiserslautern, Kaiserslautern  
March 13, 2013
- „Innovation mit Fraunhofer“, German-Brazilian Business Days, Panel Talk  
São Paulo, Brazil  
May 14, 2013
- Smart Ecosystems: Potenziale & Herausforderungen in Software Engineering, Talk, Innovationskongress Technology Review, Berlin  
November 5, 2013
- Zukunftspfade Digitales Deutschland 2020“, Panel Talk, Bundespresseamt, Berlin  
November 4, 2013
- Industrie 4.0 – Wenn reale und virtuelle Welten eins werden, Talk, IHK Südlicher Oberrhein, Lahr  
November 25, 2013
- Innovation und Wertschöpfung durch verlässliche Software, Talk, CIO Summit, 16<sup>th</sup> Summit for Information Technology, Berlin  
December 1-3, 2013
- Rost, D.:**  
Software Architecture for Developers - A Survey, Talk, ECSA 2013, Montpellier, France  
July 1-5, 2013
- Rudolph, M.:**  
Mobily Meets Security - Research @ Fraunhofer IESE, Talk, CON.ECT Industrietag “Mobile Strategien & Applikationen im Enterprise“, Vienna, Austria  
April 22-23, 2013
- Public Key Infrastruktur, Presentation, Master Lecture “Kryptographie“, University of Applied Sciences Mannheim  
December 2, 2013
- Schwarz, Reinhard:**  
Systematische Herleitung von Security Requirements, Talk, STI-Veranstaltung, Software Technologie Initiative, Kaiserslautern  
August 2013
- Trapp, Marcus:**  
Big Data in Smart Ecosystems, Talk, InnovVisions Day “Big Data - Big Business“, InnoVisions, Berlin  
March 19, 2013
- mConcAppt – Systematisch zu Mobile Business Apps mit hoher UX, Talk, Mobile IT, Mainz  
June 10, 2013
- mPotential – Mobilitätspotentiale systematisch analysieren und ausnutzen, Talk, Mobile IT, Mainz  
June 10, 2013
- Addressing Animated Transitions already in Mobile App Storyboards, Conference Talk, HCII, Las Vegas, USA  
July 26, 2013
- Was würde Dr. House tun?, Presentation, UX Day, Mannheim  
October 24, 2013
- Apps in der Produktion – Anwendungsszenarien und Potentiale, Talk, Smart Devices als Fenster in Ihre Produktion, VDMA, Frankfurt  
November 11, 2013
- 11 Freunde – Staurückzieher mit Videobeweis, Presentation, Bürger schafft Wissen, City of Kaiserslautern, Kaiserslautern  
November 24, 2013
- Innovation im Produkt durch Innovation in der Entwicklung, Talk, Fachforum “Innovation durch IT“, Versicherungsforen Leipzig, Leipzig  
November 26, 2013
- Trapp, Mario:**  
Modellbasiertes Safety Engineering, Talk, Bosch, Stuttgart  
May 5, 2013
- Funktionale Sicherheit im Projekt E-Performance, Talk, Safe Emobility 2014, Hanser Verlag, Karlsruhe  
June 18, 2013
- Qualitätssicherung, Talk, VDI-Seminar, VDI, Karlsruhe  
October 18, 2013
- Safetronic, Talk, Safetronic, Hanser Verlag, Stuttgart  
November 6, 2013
- Internet-of-Everything, Talk, Medienakademie Köln, Düsseldorf  
February 20, 2014
- Embedded Software Engineering in Fahrzeugen, Talk, VDI-Seminar, VDI, Köln  
March 17-18, 2014
- Embedded Software Engineering in Fahrzeugen, Talk, VDI-Seminar, VDI, Munich  
June 23-24, 2014
- Embedded Software Engineering in Fahrzeugen, Talk, VDI-Seminar, VDI, Stuttgart  
October 15-16, 2014

# SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS<sup>2</sup>

## BOOKS

Arnold, Rolf (Ed.); **Bomarius, Frank (Ed.); Heintz, Matthias; Steinbach, Silke; Weber, Sebastian:**

Leitfaden zur Gestaltung interaktiver Lernangebote in der Altenbildung: Erfahrungen und Best Practices aus dem Projekt „Lernend Altern“.  
Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 2013. (Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung; 74). ISBN 978-3-8340-1219-7

Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.):  
Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**.

Berlin: Springer-Verlag, 2013. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). ISBN 978-3-642-37394-7  
DOI 10.1007/978-3-642-37395-4

**Trendowicz, Adam:**

Software Cost Estimation, Benchmarking, and Risk Assessment: The Software Decision-Makers' Guide to Predictable Software Development.  
Berlin: Springer-Verlag, 2013. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). ISBN 978-3-642-30763-8  
DOI 10.1007/978-3-642-30764-5

## ARTICLES IN BOOKS

**Doerr, Joerg:**

Modeling Complex Information Systems.  
In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 95-109. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_7

**Heidrich, Jens:**

Continuous Process Improvement.  
In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 111-129. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_8

**Heintz, Matthias; Weber, Sebastian:**

Fallstudie LEA-Lernsystem.  
In: Arnold, Rolf (Ed.); **Bomarius, Frank (Ed.); Heintz, Matthias; Steinbach, Silke; Weber, Sebastian:** Leitfaden zur Gestaltung interaktiver Lernangebote in der Altenbildung: Erfahrungen und Best Practices aus dem Projekt „Lernend Altern“. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 2013, 37-100. (Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung 74).

**Heintz, Matthias; Weber, Sebastian:**

Perspektive der Technik.  
In: Arnold, Rolf (Ed.); **Bomarius, Frank (Ed.); Heintz, Matthias; Steinbach, Silke; Weber, Sebastian:** Leitfaden zur Gestaltung interaktiver Lernangebote in der Altenbildung: Erfahrungen und Best Practices aus dem Projekt „Lernend Altern“. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 2013, 15-35. (Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung 74).

**Jedlitschka, Andreas; Guzman, Liliana; Jung, Jessica; Lampasona, Constanza; Steinbach, Silke:**

Empirical Practice in Software Engineering.  
In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.) Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 217-233. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_15

**Kohler, Kirstin; Trapp, Marcus:**

Mit der richtigen User-Interface-Strategie mehr erleben.  
In: Lang, Michael (Hrsg.); Scherber, Stefan (Hrsg.): Perfekte Softwareentwicklung: Prozesse, Technologien und Methoden für erfolgreiche Softwareprojekte. Düsseldorf: Symposion Publishing, 2013, 295-322.

Priggouris, Nikolaos; **Silva, Adeline de Sousa;** Shawky, Markus; Persson, Magnus; Ibanez, Vincent; Machrouh, Joseph; Meledo, Nicolas; Baufretton, Philippe; Rementeria, Jason Mansell:

The System Design Life Cycle.  
In: Rajan, Ajitha (Ed.); Wahl, Thomas (Ed.): CESAR - Cost-efficient Methods and Processes for Safety-relevant Embedded Systems. Wien Springer-Verlag, 2013, 15-67. DOI 10.1007/978-3-7091-1387-5\_2

**Rombach, H. Dieter:**

Empirical Software Engineering Models: Can They Become the Equivalent of Physical Laws in Traditional Engineering?  
In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin Springer-Verlag, 2013, 1-12. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_1

**Rombach, H. Dieter:**

Integrated Software Process and Product Lines.  
In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin Springer-Verlag, 2013, 359-366. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_22

2) Names of Fraunhofer IESE and CESE members appear in bold.

**Trapp, Mario; Schneider, Daniel; Liggesmeyer, Peter:** A Safety Roadmap to Cyber-Physical Systems. In: Münch, Jürgen (Ed.); Schmid, Klaus (Ed.): Perspectives on the Future of Software Engineering: Essays in Honor of **Dieter Rombach**. Berlin Springer-Verlag, 2013, 81-94. (The Fraunhofer IESE Series on Software and Systems Engineering). DOI 10.1007/978-3-642-37395-4\_6

### ARTICLES IN JOURNALS

Benzinger, P.; Lindemann, U.; Becker, C.; Aminian, K.; Jamour, M.; **Flick, Simone:** Geriatric rehabilitation after hip fracture: Role of body-fixed sensor measurements of physical activity. In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie. (2013), Published Online: June 2013. DOI 10.1007/s00391-013-0477-9

Bouillon, Elke; Güldali, Baris; Herrmann, Andrea; **Keuler, Thorsten;** Moldt, Daniel; Riebisch, Matthias: Leichtgewichtige Traceability im agilen Entwicklungsprozess am Beispiel von Scrum. In: Softwaretechnik-Trends. 33 (2013), 1, 29-30.

**Elberzhager, Frank;** Kremer, Stephan; Münch, Jürgen; Assmann, Danilo: Focusing Testing by Using Inspection and Product Metrics. In: International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering. 23 (2013), 4, Article No. 433. - DOI 10.1142/S0218194013400093

Ferenc, Rudolf; **Knodel, Jens;** Winter, Andreas: Introduction to the Special Issue of the 13th European Conference on Software Maintenance and Reengineering - CSMR 2009. In: Journal of Software: Evolution and Process. 25 (2013), 2, 111-112. DOI 10.1002/smr.522

**Feth, Denis; Hess, Anne; Kalmar, Ralf; Knodel, Jens:** Erprobung zukünftiger Software Ecosystems im Living Lab Smart Farming. In: gis.BUSINESS. (2013), 3.

**Forster, Thomas; Keuler, Thorsten; Knodel, Jens:** Recovering Runtime Structures of Software Systems from Static Source Code. In: Softwaretechnik-Trends. 33 (2013), 2, 21-22.

Galster, Matthias; Weyns, Danny; Avgeriou, Paris; **Becker, Martin:** Variability in Software Architecture. Views and Beyond. In: ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. 38 (2013), 1, 46-49. - DOI 10.1145/2382756.2382768

Gerber, Tobias; **Webel, Christian:** Unternehmensübergreifende Steuerung von Prozessen. In: Nachrichten aus der Chemie. 61 (2013), 4, 443-445. - DOI 10.1002/nadc.201390130

**Hack, Marco; Feth, Denis; Zimmermann, Fabian:** PUSH - jetzt auch in Grün!. In: Mobile Technology. 10 (2013), 1, 28-32.

Herrmann, Andrea; Houdek, Frank; **Doerr, Joerg;** Knauss, Eric; Schneider, Kurt: Bericht vom Treffen der Fachgruppe 2.1.6. "Requirements Engineering" am 29./30.11.2012 in Nürnberg. In: Softwaretechnik-Trends. 33 (2013), 1, 1-2.

**Hess, Anne; Rombach, H. Dieter; Carbon, Ralf;** Murphy, Daniel F.; Höh, Michael; Bartolein, Christian: The Role of Collaborative Capstone Projects - Experiences from Education, Research and Industry. In: The International Journal of Engineering Education. 29 (2013), 5, 1088-1099.

**Hess, Anne; Maier, Andreas;** Löffler, Diana: Die IBIS-Methode. Eine RE-Methode zur Entwicklung intuitiver Nutzungsschnittstellen. In: Softwaretechnik-Trends. 33 (2013), 1, 17-18.

**Hess, Steffen:** mConcAppt - Methode zur Konzeption von mobilen Business Apps. In: Softwaretechnik-Trends. 33 (2013), 1, 15-16.

**Jedlitschka, Andreas;** Juristo, Natalia; **Rombach, H. Dieter:** Reporting experiments to satisfy professionals' information needs. In: Empirical Software Engineering. (2013), Published Online: 11 Aug 2013, 35 S. DOI 10.1007/s10664-013-9268-6

**Kuhn, Thomas; Kalmar, Ralf; Yu, Jiabin:** Qualitätsbewertung von Modellen. In: HANSER Automotive electronics + systems. 12 (2013), 1-2, 52-53.

**Kemmann, Sören; Kalmar, Ralf; Schwarz, Reinhard:** Sicher in vernetzten Systemen. Integrative Betrachtung von funktionaler Sicherheit und Security. In: *Automobil-Elektronik*. (2013), 01, 38-40.

**Knodel, Jens; Schneider, Daniel:** Sicher vernetzt. Funktions-sicherheit von vernetzter Software am Beispiel Smart Farming. In: *Mobile Maschinen*. (2013), 3, 2 S.

**Knodel, Jens; Webel, Christian:** Softwareentwicklung 2020: Cyber-Physical Systems, emergente Software, Smart Ecosystems - was ändert sich wirklich?. In: *Business Technology*. (2013), 1, 38-43.

**Löffler, Diana; Hess, Anne; Hurtienne, Jörn; Lange, Kristin; Maier, Andreas; Schmitt, Hartmut:** Gestaltung intuitiv benutzbarer Softwareanwendungen mit der IBIS Methode. In: *i-com. Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*. 12 (2013), 2, 48-54. DOI 10.1524/icom.2013.0016

**Luiz, Thomas; Braun, Thomas; Fischer, Philipp; Kleber, Christian; Frank, Christian:** Innerklinische Bewältigung von Großschadensereignissen. In: *Notfallmedizin up-2date*. 8 (2013), 1, 53-70. DOI 10.1055/s-0032-1324960

**Luiz, Thomas; Preisegger, T.; Madler, Christian:** Massenanfall Verletzter : Vorsorge deutscher Fußballarenen. In: *Der Anaesthesist*. 62 (2013), 4, 278-284. DOI 10.1007/s00101-013-2162-1

**Nakagawa, Elisa Yumi; Antonino, Pablo; Becker, Martin; Maldonado, José Carlos; Storf, Holger; Vilela, Karina; Rombach, H. Dieter:** Relevance and perspectives of AAL in Brazil. In: *The Journal of Systems and Software*. 86 (2013), 4, 985-996; First Published Online: 18 October 2012. DOI 10.1016/j.jss.2012.10.013

**Pedrocchi, Alessandra; Ferrante, Simona; Ambrosini, Emilia; Gandolla, Marta; Casellato, Claudia; Schauer, Thomas; Klauer, Christian; Pascual, Javier; Vidaurre, Carmen; Gföhler, Margit; Reichenfelder, Werner; Karner, Jakob; Micera, Silvestro; Crema, Andrea; Molenti, Franco; Rossini, Mauro; Palumbo, Giovanna; Guanziroli, Eleonora; Jedlitschka, Andreas; Hack, Marco; Bulgheroni, Maria; D'Amico, Enrico; Schenk, Peter; Zwicker, Sven; Duschau-Wicke, Alexander; Miseikis, Justinas; Graber, Lina; Ferrigno, Giancarlo:** Mundus project: MULTimodal Neuroprosthesis for daily Upper limb Support.

In: *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 10 (2013), 1, Article No. 66, 20 S. DOI 10.1186/1743-0003-10-66

**Riegel, Norman:** Modellbasierte Priorisierung in geschäftsprozessgetriebener Softwareentwicklung. In: *Softwaretechnik-Trends*. 33 (2013), 1, 9-10.

**Schneider, Daniel; Trapp, Mario:** Conditional Safety Certification of Open Adaptive Systems. In: *ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems - TAAS*. 8 (2013), 2, Article No. 8, 20 S. DOI 10.1145/2491465.2491467

## CONTRIBUTIONS TO CONFERENCE PROCEEDINGS

**Adam, Sebastian; Schmid, Klaus:** Effective Requirements Elicitation in Product Line Application Engineering - An Experiment. In: **Doerr, Joerg** (Ed.); **Opdahl, Andreas L.** (Ed.): *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*. 19th International Working Conference, REFSQ 2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 362-378. (Lecture Notes in Computer Science 7830). DOI 10.1007/978-3-642-37422-7\_26

**Adam, Sebastian; Riegel, Norman; Koch, Matthias:** A Methodological Framework with Lessons Learned for Introducing Business Process Management. In: **Nurcan, Selmin** (Ed.); **Proper, Henderik A.** (Ed.); **Soffer, Pnina** (Ed.); **Krogstie, John** (Ed.); **Schmidt, Rainer** (Ed.); **Halpin, Terry** (Ed.); **Bider, Ilia** (Ed.): *Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling*. 14th International Conference, BPMDS 2013, 18th International Conference, EMMSAD 2013, Held at CAISE 2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 78-93. (Lecture Notes in Business Information Processing 147). DOI 10.1007/978-3-642-38484-4\_7

**Adam, Sebastian; Riegel, Norman; Hess, Anne; Uenalan, Oezguer; Darting, Simon; Maier, Andreas; Villela, Karina:**

Formalizing Requirements Engineering by a "Requirements Engineering House".

In: Bertsson Svensson, Richard (Ed.); Berry, Daniel (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg (Ed.)**; Espana, Sergio (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Herzwurm, Georg (Ed.); Hoffmann, Anne (Ed.); Pena, Raul Mazo (Ed.); Opdahl, Andreas L. (Ed.); Pastor, Oscar (Ed.); Pietsch, Wolfram (Ed.); Salinesi, Camille (Ed.); Schneider, Kurt (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Weerd, Inge van de (Ed.); Wieringa, Roel (Ed.); Wnuk, Krzysztof (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 19th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2013). Proceedings of the REFSQ 2013 Workshops CreaRE, IWSPM, and RePriCo, the REFSQ 2013 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), the REFSQ 2013 Doctoral Symposium, and the REFSQ 2013 Poster Session. 2013. (ICB Research Report; 56). ISSN 1860-2770

**Basili, Victor R.; Lampasona, Constanza;** Ocampo, Alexis:  
Aligning Corporate and IT Goals and Strategies in the Oil and Gas Industry.

In: **Heidrich, Jens (Ed.)**; Oivo, Markku (Ed.); **Jedlitschka, Andreas (Ed.)**; Baldasarre, Maria Teresa (Ed.): 14th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. PROFES'2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 184-198. (Lecture Notes in Computer Science 7983). DOI 10.1007/978-3-642-39259-7\_16

Berger, Thorsten; Rublack, Ralf; Nair, Divya; Atlee, Joanne M.; **Becker, Martin;** Czarnecki, Krzysztof; Wasowski, Andrzej:  
A survey of variability modeling in industrial practice.  
In: Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the Seventh International Workshop on Variability Modeling of Software-intensive Systems - VaMoS'13. New York: ACM Press, 2013, 8 S. DOI 10.1145/2430502.2430513

**Bjarnason, Elizabeth; Hess, Anne; Doerr, Joerg;** Regnell, Björn:  
Variations on the Evidence-Based Timeline Retrospective Method. A Comparison of Two Cases.  
In: Demirors, Onur (Ed.); Turetken, Oktay (Ed.): EURO-MICRO 2013. Proceedings of the 39th EUROMICRO Conference Series on Software Engineering and Advanced Applications. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 37-44. DOI 10.1109/SEAA.2013.39

**Breiner, Kai:**  
User Interaction Forensics.  
In: Marcus, Aaron (Ed.): Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools. Second International Conference, DUXU 2013. Held as Part of HCI International 2013 - Proceedings, Part II. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 193-202. (Lecture Notes in Computer Science 8012).- DOI 10.1007/978-3-642-39229-0\_22

**Chehrazi, Golriz; Lampasona, Constanza ; Klaus, Alexander:**  
Factors Influencing Perceived Project Success in Large R&D Projects: An Exploratory Study.  
In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 123-132. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).

**Diebold, Philipp:**  
ACAPI - Agile Capability Analysis and Process Improvement in Highly Regulated Environments.  
In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.) MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA

Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 295-300. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).

**Diebold, Philipp:**  
How to Configure SE Development Processes Context-Specifically?.  
In: **Heidrich, Jens (Ed.)**; Oivo, Markku (Ed.); **Jedlitschka, Andreas (Ed.)**; Baldasarre, Maria Teresa (Ed.): 14th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. PROFES'2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 355-358. (Lecture Notes in Computer Science 7983). DOI 10.1007/978-3-642-39259-7\_33

**Diebold, Philipp; Lampasona, Constanza;** Taibi, Davide:  
Moonlighting Scrum: An Agile Method for Distributed Teams with Part-Time Developers Working during Non-Overlapping Hours.  
In: Lavazza, Luigi (Ed.); Oberhauser, Roy (Ed.); Martin, Adriana (Ed.); Hassine, Jameleddine (Ed.); Gebhart, Michael (Ed.); Jäntti, Marko (Ed.): The Eighth International Conference on Software Engineering Advances. ICSEA 2013 - Proceedings. IARIA, 2013, 318-323.

Dubinsky, Yael; Rubin, Julia; Berger, Thorsten; **Duszynski, Slawomir; Becker, Martin;** Czarnecki, Krzysztof:  
An Exploratory Study of Cloning in Industrial Software Product Lines.

- In: Cleve, Anthony (Ed.); Ricca, Filippo (Ed.); Cerioli, Maura (Ed.): 17th European Conference on Software Maintenance and Reengineering. CSMR 2013 - Proceedings. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 25-34.  
DOI 10.1109/CSMR.2013.13
- Elberzhager, Frank; Rosbach, Alla; Bauer, Thomas:** Analysis and Testing of Matlab Simulink Models: A Systematic Mapping Study. In: Association for Computing Machinery (ACM): International Workshop on Joining AcadeMiA and Industry Contributions to testing Automation. JAMAICA 2013 - Proceedings. New York: ACM Press, 2013, 29-34.  
DOI 10.1145/2489280.2489285
- Elberzhager, Frank; Bauer, Thomas:** Nutzung von Inspektions- und Produktionsmetriken zur Fokussierung von Tests. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 75-92. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Fang, Miao; Leyh, Georg; Elsner, Christoph; **Doerr, Joerg:** Challenges in Managing Behavior Variability of Production Control Software.
- In: IEEE Computer Society: 2013 Fourth International Workshop on Product Line Approaches in Software Engineering (PLEASE) - Proceedings. 2013, 21-24.  
DOI 10.1109/PLEASE.2013.6608658
- Forster, Thomas; Keuler, Thorsten; Knodel, Jens;** Becker, Michael-Christian: Recovering Component Dependencies Hidden by Frameworks - Experiences from Analyzing OSGi and Qt. In: Cleve, Anthony (Ed.); Ricca, Filippo (Ed.); Cerioli, Maura (Ed.): 17th European Conference on Software Maintenance and Reengineering. CSMR 2013 - Proceedings. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 295-304.  
DOI 10.1109/CSMR.2013.38
- Heidrich, Jens:** Software Effort Estimation and Risk Management. In: **Heidrich, Jens (Ed.); Oivo, Markku (Ed.); Jedlitschka, Andreas (Ed.);** Baldassarre, Maria Teresa (Ed.): 14th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. PROFES'2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 370-371. (Lecture Notes in Computer Science 7983).-  
DOI 10.1007/978-3-642-39259-7\_37
- Hess, Anne; Jung, Jessica; Maier, Andreas;** Taib, Ronnie; Itzstein, Benjamin: Elicitation of Mental States and User Experience Factors in a Driving Simulator.
- In: IEEE Intelligent Vehicles Symposium Workshops (IV Workshops) 2013 - Proceedings. 2013, 43-48.  
DOI 10.1109/IVWorkshops.2013.6615224
- Hess, Anne;** Seyff, Norbert; Fuchs, Emmerich; Rapp, Daniel: Investigating Requirements Communication in Iterative Projects. In: Berntsson Svensson, Richard (Ed.); Berry, Daniel (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg (Ed.);** Espana, Sergio (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Herzwurm, Georg (Ed.); Hoffmann, Anne (Ed.); Pena, Raul Mazo (Ed.); Opdahl, Andreas L. (Ed.); Pastor, Oscar (Ed.); Pietsch, Wolfram (Ed.); Salinesi, Camille (Ed.); Schneider, Kurt (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Weerd, Inge van de (Ed.); Wieringa, Roel (Ed.); Wnuk, Krzysztof (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 19th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2013). Proceedings of the REFSQ 2013 Workshops CreaRE, IWSPM, and RePriCo, the REFSQ 2013 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), the REFSQ 2013 Doctoral Symposium, and the REFSQ 2013 Poster Session. 2013. (ICB Research Report; 56). ISSN 1860-2770
- Hess, Steffen; Kiefer, Felix;** Carbon, Ralf; **Maier, Andreas:** mConcAppt - A Method for the Conception of Mobile Business Applications.
- In: Uhler, David (Ed.); Mehta, Khanjan (Ed.); Wong, Jennifer L. (Ed.): Mobile Computing, Applications, and Services. 4th International Conference. MobiCASE 2012 - Revised Selected Papers. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 1-20. (Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering 110).  
DOI 10.1007/978-3-642-36632-1\_1
- Holl, Konstantin:** An Efficient Quality Assurance Method for Mobile Business Application Development Projects. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 301-306. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Humayon, Shah Rukh; **Hess, Steffen; Kiefer, Felix;** Ebert, Achim: i2ME: a Framework for Building Interactive Mockups. In: Association for Computing Machinery (ACM): 15th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services. MobileHCI '13 - Proceedings. New York: ACM Press, 2013, 606-611.  
DOI 10.1145/2493190.2494437



- Humayon, Shah Rukh; **Hess, Steffen**; Ebert, Achim: Workshop on Prototyping to Support the Interaction Designing in Mobile Application Development (PID-MAD 2013). In: Association for Computing Machinery (ACM): 15th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services. MobileHCI '13 - Proceedings. New York: ACM Press, 2013, 633-636. DOI 10.1145/2493190.2499467
- Jedlitschka, Andreas; Hack, Marco; Flick, Simone**: MUNDUS Environmental Sensor Framework. In: Pons, José L. (Ed.); Torricelli, Diego (Ed.); Pajaro, Marta (Ed.): Converging Clinical and Engineering Research on Neurorehabilitation. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 1177-1181. (Biosystems and Biorobotics Vol. 1). DOI 10.1007/978-3-642-34546-3\_194
- Jung, Christian; Feth, Dennis**; Seise, Christian: Context-aware Policy Enforcement for Android. In: IEEE Computer Society: Seventh International Conference on Software Security and Reliability. SERE 2013 - Proceedings. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 40-49. DOI 10.1109/SERE.2013.15
- Jung, Jessica; Jedlitschka, Andreas; Höfig, Kai; Domis, Dominik**; Hiller, Martin: A Controlled Experiment on Component Fault Trees. In: Bitsch, Friedemann (Ed.); Guiochet, Jérémie (Ed.); Kaâniche, Mohamed (Ed.): Computer Safety, Reliability, and Security. 32nd International Conference. SAFE-COMP 2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 285-292. (Lecture Notes in Computer Science 8153). DOI 10.1007/978-3-642-40793-2\_26
- Khan, Taimur; **Barthel, Henning**; Ebert, Achim; **Liggesmeyer, Peter**: Visual Exploration of Architectural Metric Data Evolution. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 307-312. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Kläs, Michael; Bauer, Thomas**; Tiberi, Ubaldo: Beyond Herding Cats. Aligning Quantitative Technology Evaluation in Large-Scale Research Projects. In: **Heidrich, Jens** (Ed.); Oivo, Markku (Ed.); **Jedlitschka, Andreas (Ed.)**; Baldasarre, Maria Teresa (Ed.): 14th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. PROFES'2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013, 80-92. (Lecture Notes in Computer Science 7983). DOI 10.1007/978-3-642-39259-7\_9
- Klaus, Alexander**: Analyse und Test konkurrierender Zugriffe auf Daten bei Geschäftsanwendungen - Konzept zur Evaluierung. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 313-318. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Lampasona, Constanza; Kläs, Michael**; Mayr, Alois; Goeb, Andreas; Saft, Matthias: Early Validation of Software Quality Models with respect to Minimality and Completeness: An Empirical Analysis. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 163-180. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Lampasona, Constanza; Guzman, Liliana; Diebold, Philipp**: Document Analysis as Extension of the GQM\*Strategies® Approach to Support Evaluation. In: Büren, Günter (Hrsg.); Dumke, Reiner (Hrsg.); Ebert, Christof (Hrsg.); Münch, Jürgen (Hrsg.); Seufert, Manfred (Hrsg.): MetriKon 2013. Praxis der Software-Messung. Tagungsband des DASMA Software Metrik Kongresses. Aachen: Shaker, 2013, 19-32. (Magdeburger Schriften zum Empirischen Software Engineering).
- Riegel, Norman**: Guiding Requirements Elicitation using a Prioritization Framework. In: Berntsson Svensson, Richard (Ed.); Berry, Daniel (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg (Ed.)**; Espana, Sergio (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Herzwurm, Georg (Ed.); Hoffmann, Anne (Ed.); Pena, Raul Mazo (Ed.); Opdahl, Andreas L. (Ed.); Pastor, Oscar (Ed.); Pietsch, Wolfram (Ed.); Salinesi, Camille (Ed.); Schneider, Kurt (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Weerd, Inge van de (Ed.); Wieringa, Roel (Ed.); Wnuk, Krzysztof (Ed.); Universität Duisburg-Essen: 19th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2013). Proceedings of the REFSQ 2013 Workshops CreaRE, IWSPM, and RePriCo, the REFSQ 2013 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), the REFSQ 2013 Doctoral Symposium, and the REFSQ 2013 Poster Session. 2013. (ICB Research Report; 56). SSN 1860-2770

- Ronneberger, Torsten; **Uenalan, Oezguer; Eisenbarth, Michael; Hess, Anne:** Effect-oriented Requirements Elicitation and Specification. In: IEEE Intelligent Vehicles Symposium Workshops (IV Workshops) 2013 - Proceedings. 2013, 49-56. DOI 10.1109/IVWorkshops.2013.6615225
- Rost, Dominik; Naab, Matthias;** Lima, Crescencio; Flach Chavez, Christina von: Software Architecture Documentation for Developers: A Survey. In: Drira, Khalil (Ed.): Software Architecture. 7th European Conference, ECSA 2013 - Proceedings. Berlin : Springer-Verlag, 2013, 72-88. (Lecture Notes in Computer Science 7957). DOI 10.1007/978-3-642-39031-9\_7
- Roth, Michael; **Liggesmeyer, Peter:** Modeling and Analysis of Safety-Critical Cyber Physical Systems using State/Event Fault Trees. In: Bergez, Anne (Ed.); Daurat, Dominique (Ed.); Guiochet, Jérémie (Ed.); Roy, Matthieu: SAFECOMP 2013 Workshops. CARS, SASSUR, DECS, ASCOMS - Proceedings. 2013, 253-273.
- Svajlenko, Jeffrey; Roy, Chanchal K.; **Duszynski, Slawomir:** ForkSim: Generating Software Forks for Evaluating Cross-Project Similarity Analysis Tools. In: Adams, Bram (Ed.); Rilling, Jürgen (Ed.); Khomh, Foutse ; IEEE Computer Society: 13th IEEE International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation. SCAM 2013 - Proceedings. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 37-42. DOI 10.1109/SCAM.2013.6648182
- Schwinn, Jean-Pascal; **Adler, Rasmus; Kemmann, Sören:** Combining Safety Engineering and Product Line Engineering. In: Wagner, Stefan (Hrsg.); Lichter, Horst (Hrsg.); Gesellschaft für Informatik (GI): Software Engineering 2013 - Workshopband: Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik. Bonn: GI - Gesellschaft für Informatik, 2013, 545-554. (GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings Volume P-215).
- Steiner, Max; **Liggesmeyer, Peter:** Combination of Safety and Security Analysis - Finding Security Problems That Threaten The Safety of a System. In: Bergez, Anne (Ed.); Daurat, Dominique (Ed.); Guiochet, Jérémie (Ed.); Roy, Matthieu: SAFECOMP 2013 Workshops. CARS, SASSUR, DECS, ASCOMS - Proceedings. 2013, 233-240.
- Taib, Ronnie; Yu, Kun; **Jung, Jessica; Hess, Anne; Maier, Andreas:** Human-Centric Analysis of Driver Inattention. In: IEEE Intelligent Vehicles Symposium Workshops (IV Workshops) 2013 - Proceedings. 2013, 7-12. DOI 10.1109/IVWorkshops.2013.6615218
- Trapp, Marcus;** Yasmin, René: Addressing Animated Transitions already in Mobile App Storyboards. In: Marcus, Aaron (Ed.): Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools. Second International Conference, DUXU 2013. Held as Part of HCI International 2013 - Proceedings, Part IV. Berlin, Springer-Verlag, 2013, 723-732. (Lecture Notes in Computer Science 8015). DOI 10.1007/978-3-642-39253-5\_81
- Velasco, David S.; Kuhn, Thomas; Kemmann, Sören:** Reliability Analysis in Model-Driven Development of Embedded Systems. In: Annual Reliability and Maintainability Symposium. RAMS 2013 - Proceedings. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2013, 7 S. DOI 10.1109/RAMS.2013.6517638
- Zhang, Bo; **Becker, Martin:** RECoVar: A Solution Framework towards Reverse Engineering Variability. In: IEEE Computer Society: 2013 Fourth International Workshop on Product Line Approaches in Software Engineering (PLEASE) - Proceedings. 2013, 45-48. DOI 10.1109/PLEASE.2013.6608664
- Zhang, Bo; **Becker, Martin:** Mining Complex Feature Correlations from Software Product Line Configurations. In: Association for Computing Machinery (ACM): Proceedings of the Seventh International Workshop on Variability Modeling of Software-intensive Systems - VaMoS'13. New York : ACM Press, 2013, 7 S. DOI 10.1145/2430502.2430529

## PROCEEDINGS BY EDITORS

**Heidrich, Jens (Ed.); Oivo, Markku (Ed.); Jedlitschka, Andreas (Ed.); Baldasarre, Maria Teresa (Ed.):** 14th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. PROFES'2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013. (Lecture Notes in Computer Science; 7983). ISSN 0302-9743. ISBN 978-3-642-39258-0 DOI 10.1007/978-3-642-39259-7

Berntsson Svensson, Richard (Ed.); Berry, Daniel (Ed.); Daneva, Maya (Ed.); **Doerr, Joerg (Ed.); Espana, Sergio (Ed.); Herrmann, Andrea (Ed.); Herzwurm, Georg (Ed.); Hoffmann, Anne (Ed.); Pena, Raul Mazo (Ed.); Opdahl, Andreas L. (Ed.); Pastor, Oscar (Ed.); Pietsch, Wolfram (Ed.); Salinesi, Camille (Ed.); Schneider, Kurt (Ed.); Seyff, Norbert (Ed.); Weerd, Inge van de (Ed.); Wieringa, Roel (Ed.); Wnuk, Krzysztof (Ed.);**

Universität Duisburg-Essen: 19th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ 2013). Proceedings of the REFSQ 2013 Workshops CreaRE, IWSPM, and RePriCo, the REFSQ 2013 Empirical Track (Empirical Live Experiment and Empirical Research Fair), the REFSQ 2013 Doctoral Symposium, and the REFSQ 2013 Poster Session. 2013. (ICB Research Report; 56). ISSN 1860-2770

**Doerr, Joerg (Ed.); Opdahl, Andreas L. (Ed.):** Requirements Engineering: Foundation for Software Quality. 19th International Working Conference, REFSQ 2013 - Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 2013. (Lecture Notes in Computer Science; 7830). - ISBN 978-3-642-37422-7 ISSN 0302-9743 DOI 10.1007/978-3-642-37422-7

**FRAUNHOFER IESE REPORTS**

**Adam, Sebastian; Wünc, Christian; Koch, Matthias:** Ergebnisbericht "RE-Kompass 2013". Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 053.13/D)

**Adam, Sebastian; Uenalan, Oezguer; Riegel, Norman:** Is It Beneficial to Match Reusable Services Earlier?. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 048.13/E)

**Arif, Taslim; Keuler, Thorsten; Knodel, Jens; Naab, Matthias; Rost, Dominik:** Openness as an Architectural Quality. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 075.12/E)

**Basili, Victor R.; Lampasona, Constanza; Ocampo, Alexis:** Aligning Corporate and IT Goals and Strategies in the Oil and Gas Industry. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 033.13/E)

**Chehrazi, Golriz; Lampasona, Constanza; Klaus, Alexander:** Factors Influencing Perceived Project Success in Large R&D Projects: An Exploratory Study. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 077.13/E)

**Diebold, Philipp:** ACAPI - Agile Capability Analysis and Process Improvement in Highly Regulated Environments. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 062.13/E)

**Diebold, Philipp:** How to Configure SE Development Processes Context-Specifically?. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 019.13/E)

**Diebold, Philipp; Steinbach, Silke; Ochs, Michael A.:** Media Maturity Model für öffentliche Schulen - M<sup>3</sup>PS. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 067.13/D)

**Diebold, Philipp; Lampasona, Constanza; Taibi, Davide:** Moonlighting Scrum: An Agile Method for Distributed Teams with Part-Time Developers Working during Non-Overlapping Hours. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 043.13/E)

**Elberzhager, Frank; Bauer, Thomas:** Nutzung von Inspektions- und Produktmetriken zur Fokussierung von Tests. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 054.13/D)

**Elberzhager, Frank; Rosbach, Alla; Bauer, Thomas:** An Integrated Analysis and Testing Methodology to Support Model-based Quality Assurance. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 049.13/E)

**Elberzhager, Frank; Ochs, Michael A.; Zimmermann, Fabian; Becker, Ulrich; Nordmann, Ingo:** Optimierung von Tests durch Fokussierung auf Basis von Fehler-KPIs - eine Baseline, erste Erfahrungswerte und Best Practices. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 017.13/D)

González, Elena Rojo; **Rombach, H. Dieter (Supervisor); Ferré, Xavier (Supervisor); Maier, Andreas (Supervisor):** A Study of the Impact of Consistency on User Experience. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 006.13/E)

**Hack, Marco; Feth, Denis; Zimmermann, Fabian:** Push - Benachrichtigungen für Android XMPP mit Active MQ statt Drittanbieter-Dienste. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 001.13/D)

**Hess, Steffen ; Breiner, Kai:** Auto 2.0 - Mehr als nur Telefonieren beim Fahren. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 035.13/D)

**Holl, Konstantin:** An Efficient Quality Assurance Method for Mobile Business Application Development Projects. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 069.13/E)

**Jung, Christian; Feth, Dennis; Seise, Christian:** Context-aware Policy Enforcement for Android. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 027.13/E)

**Jung, Jessica; Höfig, Kai; Domis, Dominik; Jedlitschka, Andreas; Hiller, Martin:** Experimental Comparison of Two Safety Analysis Methods and its Replication. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 012.13/E)

**Jung, Jessica; Jedlitschka, Andreas; Höfig, Kai; Domis, Dominik;** Hiller, Martin: A Controlled Experiment on Component Fault Trees. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 011.13/E)

**Kläs, Michael; Bauer, Thomas;** Tiberi, Ubaldo: Beyond Herding Cats. Aligning Quantitative Technology Evaluation in Large-Scale Research Projects. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 013.13/E)

**Klaus, Alexander:** Analyse und Test konkurrierender Zugriffe auf Daten bei Geschäftsanwendungen - Konzept zur Evaluierung. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 066.13/D)

**Lampasona, Constanza; Guzman, Liliana; Diebold, Philipp:** Document Analysis as Extension of the GQM+Strategies® Approach to Support Evaluation. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 078.13/E)

**Lampasona, Constanza; Kläs, Michael;** Mayr, Alois; Goeb, Andreas; Saft, Matthias: Early Validation of Software Quality Models with respect to Minimality and Completeness: An Empirical Analysis. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 079.13/E)

**Luiz, Thomas;** Zurek, Benjamin; Rauen, Christine; Jugenheimer, Kai; Ulrich, Christian: Einsatzdokumentation im Rettungsdienst: Papier oder Tablet?. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 078.12/D)

**Luiz, Thomas;** Preisegger, T.; Madler, Christian: Massenansturm Verletzter: Vorsorge deutscher Fußballarenen. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 014.13/D)

**Mauser, Daniel; Klaus, Alexander; Holl, Konstantin;** Zhang, Ran: GUI Failures of In-Vehicle Infotainment: Analysis, Classification, Challenges and Capabilities. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 051.13/E)

**Mauser, Daniel; Klaus, Alexander; Holl, Konstantin:** Towards a GUI Test Model Using State Charts and Programming Code. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 068.13/E)

**Naab, Matthias; Olbrich, Steffen; Weitzel, Balthasar;** Ebbecke, Markus; Rudolph, Volker; Schnittker, Karsten: Insiders: Isolation modularer Technologiekomponenten aus smart FIX. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 030.13/D)

Orth, Andre; Knauber, Peter (Supervisor); **Knodel, Jens (Supervisor); Schneider, Daniel (Supervisor):** Integration einer architekturzentrischen Entwurfsmethodik mit einem Ansatz zur bedingten Laufzeitertifizierung für funktionale Sicherheit. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 050.13/D)

**Riegel, Norman:** Guiding Requirements Elicitation using a Prioritization Framework. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 047.13/E)

**Rost, Dominik; Naab, Matthias;** Lima, Crescencio; Flach Chavez, Christina von: Architecture Documentation for Developers: A Survey. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 028.13/E)

**Schwarz, Reinhard:** Secure and Safe Microkernel Made in Germany: Kriterien und Konzepte für eine modulare Security-Zertifizierung Safety-kritischer Virtualisierungsplattformen: Schlussbericht des IESE-Teilprojekts im SeSaM-Verbundvorhaben. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 026.13/D)

Svajlenko, Jeffrey; Roy, Chanchal K.; **Duszynski, Slawomir:** ForkSim: Generating Software Forks for Evaluating Cross-Project Similarity Analysis Tools. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 040.13/E)

Zippel-Schultz, B.; Budysh, K.; Schoene, A.; **Flick, Simone;** Albashiti, F.; **Luiz, Thomas;** Schmid, W.; Schumacher, B.; Helms, T.: E.He.R. erkannt, E.He.R. versorgt. Durch Vernetzung und Telemedizin zu einem verbesserten Case und Care Management für Patienten mit Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen. Kaiserslautern, 2013. (IESE-Report; 024.13/D)

## OTHER TECHNICAL REPORTS

**Adler, Rasmus:** Introducing Quality Attributes for a Safety Concept. Warrendale: SAE International, 2013. (SAE Technical Paper; 2013-01-0194). - DOI 10.4271/2013-01-0194

## DOCTORAL THESES

**Adam, Sebastian:** Incorporating Software Product Line Knowledge into Requirements Processes. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2013. (PhD Theses in Experimental Software Engineering; Vol. 44). (Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2012). - ISBN 978-3-8396-0514-1

**Adler, Rasmus:** A model-based approach for exploring the space of adaptation behaviors of safety-related embedded systems. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2013. (PhD Theses in Experimental Software Engineering; Vol. 47). (Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2013). - ISBN 978-3-8396-0599-8

# AWARDS

## Breiner, Kai:

AssistU - A framework for user interaction forensics. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2013. (PhD Theses in Experimental Software Engineering; Vol. 46). (Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2013). - ISBN 978-3-8396-0582-0

## Höfig, Kai:

Failure-Dependent Timing Analysis: A New Methodology for Probabilistic Worst-Case Execution Time Analysis. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2013. (PhD Theses in Experimental Software Engineering; Vol. 45). (Zugl.: Kaiserslautern, Techn. Univ., Diss., 2012). - ISBN 978-3-8396-0553-0

## MASTER'S THESES

Orth, Andre; Knauber, Peter (Supervisor); Knodel, Jens (Supervisor); Schneider, Daniel (Supervisor): Integration einer architekturzentrischen Entwurfsmethodik mit einem Ansatz zum Nachweis modularer funktionaler Sicherheit. Kaiserslautern, 2013. (Mannheim, Hochschule, Master's Thesis, 2013).

Magin, Dominik Pascal; Rombach, H. Dieter (Supervisor); Hess, Steffen (Supervisor):

Identifying and Reducing negative User Experience in Smartphone Applications. Kaiserslautern, 2013. (Kaiserslautern, Techn. Univ., Master's Thesis, 2013).

## BACHELOR'S THESES

Hamann, Tobias; Rombach, H. Dieter (Supervisor); Adam, Sebastian (Supervisor):

An empirical study on distributed Requirements Engineering in agile development processes using the example of Scrum: Eine empirische Studie zur dezentralen Anforderungserhebung bei agilen Vorgehensmodellen am Beispiel von Scrum. Kaiserslautern, 2013. (Kaiserslautern, Techn. Univ., Bachelor's Thesis, 2013).

Piebeng, Gauss Romuald; Rombach, H. Dieter (Supervisor); Plociennik, Christiane (Supervisor); Lampasona, Constanza (Supervisor): Quality Assessment in Context of Multicore Processors: Assessment of Security and Determinism. Kaiserslautern, 2013. (Kaiserslautern, Techn. Univ., Bachelor's Thesis, 2013).

## INTERNAL AWARDS

Pablo Oliveira Antonino de Assis  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Project Excellence

Bastian Zimmer  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Project Excellence

Adam Trendowicz  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Research Excellence

Sebastian Adam  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Doctoral Thesis Excellence

Dominik Magin  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Master Thesis Excellence

Simon André Scherr  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Bachelor Thesis Excellence

Thomas Schentarra  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Excellence in Apprenticeship

Sonnhild Namingha  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Infrastructure Excellence

Simone Mieger  
The Fraunhofer IESE Award 2013 for Infrastructure Excellence

## EXTERNAL AWARDS

Duszynski, S.; Becker, M.: Best Paper Award, 17th European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR 2013), Genova, Italy, March 5–8, 2013

Fraunhofer IESE Distinguished Vocational Training Employer, IHK der Pfalz, Frankenthal November 2013

Gründerfördererpreis (Award for Start-Up Supporters), KL Start-Ups, Kaiserslautern September 2013

Klaus, A.: Best Paper Award, The Fourth International Conference on Advances in System Testing and Validation Lifecycle (VALID), Lisbon, Portugal January 2013

Orth, A.: audimax MINT-Award Informatik 2013, Initiative „MINT Zukunft schaffen“, Munich February 2014

Rombach, D.: Fraunhofer Medal, Fraunhofer-Gesellschaft, Munich, June 2013

Founder's Award, Fraunhofer CESE, College Park, MD, USA, June 2013

Schentarra, T.: Best Azubi of Fraunhofer-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Munich November 2013

Best Azubi of IHK der Pfalz, Frankenthal, November 2013

Thum, M.: Certificate of Honor, Instructor, Fraunhofer-Gesellschaft, Munich, November 2013