



ZYKLENMANAGEMENT AKTUELL INNOVATIONEN GESTALTEN

Grußwort



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

in der dritten Förderperiode liegt der Schwerpunkt der Projekte im Sonderforschungsbereich 768 auf der Gestaltung: die in den letzten 8 Jahren entwickelten Methoden, Modelle und Werkzeuge müssen sich als praxistauglich und in Unternehmenskontexten als anwendbar erweisen. Hier zeigt sich in besonderer Weise, dass Zyklensmanagement keine rein technische Aufgabe ist, sondern dass sich die entwickelten Ansätze in komplexen sozio-technischen Zusammenhängen bewähren müssen. Um so mehr freuen wir uns vom Munich Center for Technology in Society, dass sich in den kommenden vier Jahren der Fokus des Sonderforschungsbereichs 768 zu einer integrierten sozio-technischen Perspektive weiterentwickeln wird.

Die neue Förderperiode hat ereignisreich begonnen. So hat im April 2016 die Klausurtagung des Sonderforschungsbereichs 768 stattgefunden, die für den Austausch zwischen erfahrenen und neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und für die Kooperationen zwischen den Teilprojekten lehrreich und produktiv war. Daneben waren die letzten Monate von internationalem Austausch geprägt: Neben dem Aufenthalt von Univ. Ass. Priv. Doz. Mag. Dr. Manuel Wimmer von der TU Wien sind besonders die Workshops mit Professor Chris Paredis vom Georgia Institute of Technology zur Rolle des Menschen im Bereich des Systems Engineering und mit Professor Marga Marcos Munoz von der Universidad del País Vasco zur Anwendung von Multi-Agenten-Systeme für medizinische Applikationen hervorzuheben.

In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen neue Projekte vor und berichten über Ergebnisse aus der interdisziplinären Arbeit. Unser Teilprojekt A11 berichtet von den ersten empirischen Ergebnissen und Ansätzen für die Entwicklung geeigneter reflexiver Organisationsformen für das Zyklensmanagement. Im Beitrag von Teilprojekt C5 erfahren Sie mehr über die Weiterentwicklung eines agentenbasierten Modells basierend auf Fuzzy-Logic. Es arbeitet mit Ergebnissen aus der Kooperation mit Teilprojekt A3, um User Innovation Communities als Innovationsquelle nutzbar zu machen. Das neue Teilprojekt D1 berichtet über die Resultate im Bereich Inkonsistenzmanagement. In Kooperation mit Professor Wimmer wurde ein Metamodell zur Verlinkung verschiedener Metamodelle erstellt, welches in einem interaktiven Framework zur Diagnose und Handhabung von Inkonsistenzen zum Einsatz kommt.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen!

Herzlichst

Prof. Dr. Sabine Maasen, Teilprojektleiterin TP A11

Inhalt

Seite 2

Klausurtagung 2016 in Herrsching am Ammersee

Seite 3

Workshop on Interdisciplinary Modelling

Seite 4

Formen institutioneller Reflexivität im Innovationsmanagement

Seite 6

Gestaltung von User Innovation Communities mittels agentenbasierter Modellierung

Seite 8

Vortrag von Prof. Marga Marcos Muñoz & Management von Inkonsistenzen zwischen Modellen verschiedener Disziplinen

Seite 10

Ringvorlesung „Innovationen gestalten“

Seite 11

Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen mit dem Sonderforschungsbereich 768

Kontakt SFB 768

Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@sfb768.de
Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Technische Universität München
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
www.sfb768.de

gefördert von der Deutschen
Forschungsgemeinschaft



Klausurtagung 2016 in Herrsching am Ammersee

Nach der positiven Begutachtung im September 2015 startete die dritte Förderperiode des SFB 768 im Januar 2016. Als gemeinsamer Auftakt fand am 21. und 22. April 2016 die Klausurtagung im Haus der Bayerischen Landwirtschaft in Herrsching statt. Dort trafen sich die beteiligten Lehrstühle und Institute, also ca. 30 Projektleiter und -bearbeiter, um zwei Tage lang Roadmaps, Kooperationen und Strategien für die nächsten vier Jahre zu erarbeiten.



Abbildung 1: Team SFB 768

Konstantin Kernschmidt

Zielsetzung

Zum Auftakt der dritten Förderperiode haben sich am 21. und 22. April 2016 ca. 30 Projektleiter und -bearbeiter im – idyllisch am Ammersee gelegenen – Haus der bayerischen Landwirtschaft in Herrsching versammelt, um Workshops zu den Themen Lehrveranstaltungen mit Inhalten aus dem Sonderforschungsbereich 768, Teilprojekt-Kooperationen in der dritten Förderperiode, und der Verabschiedung einer gemeinsamen Veröffentlichungsstrategie für alle Teilprojekte abzuhalten. Außerdem wurden sowohl die Ausrichtung der Arbeitskreise, als auch das Konzept für die geplante Gestaltenplattform diskutiert.

Ergebnisse der Klausurtagung

Im Wintersemester 16/17 wird erstmalig eine Ringvorlesung stattfinden, in der sich Studierende und Wissenschaftler mit den im Sonderforschungsbereich 768 erarbeiteten Inhalten beschäftigen können (siehe S.10). Diese soll im Anschluss daran regelmäßig zum Wintersemester angeboten werden.

In Zukunft werden zudem Lernvideos online zur Verfügung stehen.

Konzepte für die Gestaltenplattform, welche die Ergebnisse des SFBs für Wissenschaft und Industrie zur Verfügung stellen soll, wurden des Weiteren von den jeweiligen Clustern erarbeitet. Wie in der vergangenen Förderperiode werden Publikationen und Öffentlichkeitsarbeit die Sichtbarkeit des Sonderforschungsbereichs stärken. Für die dritte Förderperiode sind zudem wieder Industrie- und Wissenschaftskolloquien geplant. Darüber hinaus werden wieder gemeinsame Publikationen, z.B. der Arbeitskreise „Gestaltung“ und „Erweiterte Wirtschaftlichkeit“, die interdisziplinäre Zusammenarbeit des Sonderforschungsbereichs verdeutlichen.

Ausblick

Das übergeordnete Ziel der Klausurtagung 2016 war es, gemeinschaftlich strukturbildende Maßnahmen zu schaffen, die über das Ende der Förderperiode 3 hinaus nachhaltig tragen. Dies wird insbesondere durch die Arbeit in den Arbeitskreisen und durch die zahlreichen Kooperationen unterstützt.



Abbildung 2: Workshop



Abbildung 3: Gruppenarbeit

Schlagwörter

Klausurtagung

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Konstantin Kernschmidt

Tel. : +49 (0) 89 289 16422

kernschmidt@ais.mw.tum.de

Workshop on Interdisciplinary Modelling with Prof. Paredis

The workshop on 5th of April 2016 was held on interdisciplinary modelling with focus on model management, presentation and cross-model incompatibility analysis in an innovation process. This workshop took place with Prof. Paredis (Georgia Institute of Technology).

Mohammadreza Basirati
Markus Böhm

Prof. Paredis is Professor of Mechanical Engineering in the G.W. Woodruff School of Mechanical Engineering, and in the H.M. Stewart School of Industrial and Systems Engineering at the Georgia Institute of Technology. He is a Woodruff Faculty Fellow and Director of the Model-Based System Engineering Centre. He has a multidisciplinary background as he holds graduate degrees in Mechanical Engineering from the Catholic University of Leuven and in Electrical and Computer Engineering from Carnegie Mellon University. His research is focused on Model-Based Systems Engineering, especially complex mechatronic systems, considering aspects from decision theory, information technology, simulation, and systems theory. Prof. Paredis has published more than 140 refereed book chapters, journal articles and conference papers and he is also active within the Object Management Group (OMG), where he contributed to the SysML Revision Task Force and he also has led the development of the SysML-Modelica Transformation Specification. He currently serves as Associate Editor of the Systems Engineering Body of Knowledge and as co-Editor of the ASME book series, "Advances in Computers and Information in Engineering Research."

He elaborates his research area as studying design in system engineering, specifically contributing to theoretical foundations. He addresses these theoretical foundations from three aspects. First, how to maximize value that

a system delivers to its stakeholders. Second, considering designers as decision makers which requires focusing on foundations such as probability theory, decision theory and game theory. Third, since system engineering is performed by humans, a socio-technical aspect which takes into account human characteristics should be investigated.

In the workshop on 5th of April 2016, following the previously described aspects, Prof. Paredis discussed system engineering from a cognitive science perspective. Starting with the fact that design, as the core activity of system engineering, is mostly done by applying changes and extensions to previously developed groundworks. The discussion followed by analysing a decision theory viewpoint which considers system design as a decision making problem which aims at choosing between possible system alternatives in order to maximize the value. Consequently, a search tree based on different decisions is created. For each decision at a time, based on some heuristics corresponding trade-offs between cost and value should be made as there is usually no choice which provides a high value with a low cost. Besides, new requirements and proposed changes in future impose new decision makings and sometimes moving backward on the search tree and analysing previously unselected choices. Therefore, a solution can be to prune the search tree and resulting with several best possible choices instead of selecting a certain path. This discussion was extended by topics such as what

makes someone a good system thinker or how different disciplines affect field specialists think differently and make dissimilar models for one system.

Afterwards, a review of ongoing works in the collaborative research centre 768 and future plans was presented. As the workshop focused on management of interdisciplinary models, Stefan Feldmann, working in subproject D1 of the collaborative research centre 768, gave a talk on a method for inconsistency management between models from different domains. Furthermore, expert feedbacks on how various disciplines' models can contribute to each other in an innovation process have been presented.

We thank Prof. Paredis for the workshop and look forward to further cooperation.



Ansprechpartner

Mohammadreza Basirati M.Sc.
Tel.: +49 (0) 89 289 19598
basirati@in.tum.de

Formen institutioneller Reflexivität im Innovationsmanagement

Das in der Förderperiode 3 des Sonderforschungsbereichs 768 neu beantragte Teilprojekt A11 zielt darauf ab, geeignete Formen institutioneller Reflexivität für das Zyklenmanagement von Innovationsprozessen zu identifizieren. In diesem Artikel präsentieren wir die ersten Ergebnisse unserer Forschung und berichten über die Kooperationen mit anderen Teilprojekten.

*Tobias Drewlani
Uli Meyer*

Durch die Integration von Sach- und Dienstleistungen zu Produkt-Service-Systemen wird ein deutlich gesteigertes und beschleunigtes Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure, Prozesse und Artefakte innerhalb von Unternehmen sowie in und zwischen Unternehmensverbänden erforderlich. Diese heterogenen Elemente flexibel zu koordinieren und praktisch zu gestalten, stellt für Unternehmen eine große Herausforderung dar. Firmen müssen nicht nur das Zyklenmanagement von Innovationsprozessen organisieren, sondern gefundene organisationale Regelungen selbst einer zyklischen (Neu-)Bewertung und Weiterentwicklung unterziehen. Die Herausforderung dabei ist, dass diese wiederkehrende (Neu-)Bewertung und Weiterentwicklung des Zyklenmanagements wiederum selbst organisiert und institutionalisiert werden müssen. Speziell für diesen Zweck entstehen spezifische, stabile organisationale Strukturen: Formen institutioneller Reflexivität. Um zu klären, wie solche Formen institutioneller Reflexivität gezielt hervorgebracht, organisiert und verstetigt werden, bedient sich das Teilprojekt verschiedener sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden. Dazu zählen auch die Forschung im laufenden Betrieb sowie partizipative Verfahren zur Analyse und Gestaltung im praktischen Umgang mit institutioneller Reflexivität. Darauf aufbauend wird ein Forschungs- und Gestaltungsinstrument entwickelt, ein Werkzeugkasten zur Innovationsarbeit, der Beteiligten außerhalb des akademischen Umfelds zur Verfügung gestellt wird.

Zum Stand der empirischen Forschung

Bis zu diesem Zeitpunkt wurden im Teilprojekt A11 insgesamt 80 qualitative Interviews (davon 30 vertiefend) mit Entscheidungsträgern aus Konzernen, mittelständischen Unternehmen und Verbänden sowie mit anderen Experten in der Industrie geführt und ausgewertet. Parallel wird mithilfe netzwerkanalytischer Verfahren die Vernetzung der an den Innovationsprozessen beteiligten Akteure erfasst. Dazu werden in Kooperation mit Teilprojekt D2 geeignete Visualisierungstechniken entwickelt.

Mit dem Ziel, die praktische Innovationsarbeit und ihre lokalen Herausforderungen besser zu verstehen, wird in Kooperation mit Teilprojekt A10 an der Ausgestaltung konkreter Projekte in verschiedenen Unternehmen gearbeitet. Im Rahmen dieser Projekte sollen einerseits die auf Grundlage der Interviews erhobenen Formen institutioneller Reflexivität weiter ausgearbeitet und andererseits partizipative Verfahren eingesetzt und evaluiert werden.

Ein empirischer Fokus liegt dabei auf der Einführung und dem Einsatz additiver Verfahren in der industriellen Fertigung, unter anderem im Bereich des Flugzeugbaus und der Prothetik. Dieses Feld zeichnet sich dadurch aus, dass hier die Vernetzung heterogener Elemente besonders deutlich sichtbar wird. Insbesondere durch die Integration von Kunden in den Entwicklungs- und Produktionsprozess weisen diese Entwicklungen zudem klare Aspekte von Produkt-Service-Systemen auf.

Sozio-technische Bedingungen von Innovationsarbeit

Am Beispiel des Einsatzes additiver Verfahren in der industriellen Fertigung wird deutlich, wie sich die sozio-technischen Bedingungen von Innovationsarbeit auf verschiedenen organisationalen Ebenen ausdrücken. So sind bei der Planung und Entwicklung der Bauteile aufgrund der neu verwendeten Materialien auch entsprechende Kompetenzen im Umgang mit diesen gefragt. Dies hat zur Folge, dass neue Akteure in den Unternehmen auftreten und mit den bestehenden Strukturen und Personen vernetzt werden. Eine solche Vernetzung heterogener Elemente zeigt sich aber auch in anderen Bereichen der Organisation, wenn etwa verschiedene Bereiche im Unternehmen zunehmend an eine IT-Infrastruktur angebunden werden, um diese Verfahren effektiv nutzen zu können. Das Innovationsmanagement der Unternehmen in diesem Feld ändert sich insofern, als diese Verfahren in immer kürzeren Zyklen geprüft und angepasst werden. Richtet man den Blick auf höhere (inter-)organisationale Ebenen, so wird sichtbar, dass die Netzwerke zwischen Unternehmen ebenfalls durch die Einführung der neuen Technologie verändert werden können. Im Bereich additiver Verfahren zeigt sich dies etwa daran, dass aufgrund neuer Aufgabenbereiche neue Typen von Firmen entstehen oder Start-Ups neue Rollen in diesem industriellen Umfeld spielen.

Die hier skizzierten neuen Bedingungen von Innovationsarbeit finden auch Ausdruck in den sozio-technischen Modellen, die zur Beschreibung und Gestaltung der technischen und organisationalen Prozesse entstehen - also auch in solchen, die im Rahmen des Son-

derforschungsbereichs 768 entwickelt werden. Diese Modelle sind nun selbst wiederum ein wichtiger Ausgangspunkt für die hier beschriebenen organisationalen Programme und bleiben nicht folgenlos. Im Rahmen des partizipativen Forschungsansatzes sollen daher die Entstehung und Wirkung dieser Modelle im organisationalen Alltag selbst Berücksichtigung finden. Dieser Zusammenhang wird im Teilprojekt A11 in Förderperiode 3 ebenfalls in den Blick genommen.

Formen institutioneller Reflexivität

Die beschriebenen veränderten Bedingungen haben Folgen für die Gestaltung des Innovationsmanagements und finden Ausdruck in drei unterschiedlichen Trends beim Aufbau organisationaler Strukturen, die als mögliche Formen institutioneller Reflexivität identifiziert werden können.

1. Trend: *Institutionalisiertes Experimentieren*. In einigen Fällen versuchen Unternehmen auf mögliche Veränderungen zu reagieren, indem sie interne "Spielwiesen" errichten, die das Experimentieren mit neuen Ideen ermöglichen sollen. Dadurch soll das Problem gelöst werden, auf noch nicht eindeutige Veränderungen in der Umwelt zu reagieren zu können, ohne bestehende Prozesse plötzlich ändern zu müssen. Ein solcher experimenteller Raum kann z.B. Ausdruck finden in einer parallelen IT-Infrastruktur, die nicht der alltäglichen Aufgabenbewältigung dient, sondern die Erprobung alternativer Strukturen erlaubt. In einem anderen von uns untersuchten Fall setzt das Unternehmen neu entwickelte Produkte zuerst innerhalb des eigenen Unternehmens ein, um die damit verbundenen Konsequenzen besser verstehen zu können.

2. Trend: *Symmetrisierung verschiedener Arbeitsmodi*. Diese Herangehensweise zeichnet sich dadurch aus, dass einerseits neue organisationale Abteilungen gegründet werden, die für die Entwicklung innovativer Produkte

und Services zuständig sind, diese aber gleichzeitig in Einklang mit bestehenden Strukturen gehalten werden. Das etablierte praktische Wissen der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen wird als wichtige Ressource verstanden, die durch die Einführung neuer Technologien und Bereiche nicht obsolet wird. So wird dem Teil der Organisation, der für innovative Produkte und Services zuständig ist, zwar eine besondere, aber nicht notwendigerweise zentralere Rolle im Vergleich zu anderen Teilbereichen der Organisation zugesprochen. In diesem Sinne wird eine Symmetrie zwischen den neuen und den etablierten Elementen angestrebt.

Mit Blick auf die von uns untersuchten Fälle, zeigt sich aber auch, dass gerade diese Form eine besondere Herausforderung zu sein scheint. Verschiedene Unternehmen setzen weniger auf eine ausgewogene Strategie und stattdessen neue, z.B. auf Digitalisierung ausgerichtete Abteilungen mit besonderen Kompetenzen und Freiheiten aus. Dies kann zu gravierenden Konflikten im Unternehmen führen, da etablierte Abteilungen ungewollt benachteiligt werden.


3. Trend: *Abteilung für Start-Ups*. Eine dritte Strategie, die als Trend identifiziert werden konnte, ist der zyklische Aufbau von Start-Ups durch Konzerne. Das Besondere ist, dass dieses Vorgehen zu einem Standardprogramm wird und nicht ein einmaliges oder gelegentliches Ereignis bleibt. Diese ausgegründeten Start-Ups operieren einerseits unabhängig vom Unternehmen, bleiben aber im engen Kontakt. Sie sind in diesem Sinne lose gekoppelt.

Im Teilprojekt A11 werden diese und weitere Formen institutioneller Reflexivität sowie ihre spezifischen Herausforderungen in den kommenden Monaten detaillierter untersucht.

Kooperationen mit anderen Teilprojekten

Die in Teilprojekt A11 eingenommene Perspektive wird sowohl in

die Kooperationen mit anderen Teilprojekten eingebracht als auch mit diesen weiterentwickelt und geschärft.

So wird im Rahmen der Kooperation mit Teilprojekt A10 betrachtet, welche organisationalen Bedingungen und Konsequenzen die Integration von Nutzungsdaten bei der Entwicklung von Produkt-Service-Systemen haben. Teilprojekt A11 interessiert sich in diesem Rahmen insbesondere für den Einsatz von Modellen in der organisationalen Praxis und wie diese Wirkung wiederum in den Modellen berücksichtigt werden kann. Gemeinsam mit dem Teilprojekt A8 wird für den Arbeitskreis "Erweiterte Wirtschaftlichkeit" aktuell an der Gestaltung einer Interviewstudie zum Thema "Relevanz und Nutzung von Kennzahlen im Innovationscontrolling" gearbeitet. Für dieses Projekt werden auf Grundlage einer bewussten Auswahl Unternehmen verschiedener Branchen befragt, welche der vom Arbeitskreis entwickelten Kennzahlen im Innovationscontrolling in der Praxis verwendet werden und wo ein möglicher Bedarf besteht. In Kooperation mit Teilprojekt C3 wird für den "Arbeitskreis Demonstrator" am konzeptionellen Ausbau des Demonstrators PSSycle gearbeitet. Ziel ist es dabei, die organisationalen Bedingungen, die bei der technischen Entwicklung eine Rolle spielen, systematisch in den Demonstrator zu integrieren. 

Schlagwörter

Institutionelle Reflexivität,
Industrieller Wandel,
Reorganisation

Ansprechpartner

Dr. Uli Meyer
Tel. : +49 (0) 89 289 29224
uli.meyer@tum.de

Gestaltung von User Innovation Communities mittels agentenbasierter Modellierung: Ein vorläufiges Simulationsmodell zu „Confidential Areas“ in User Innovation Communities

Das Ziel von Teilprojekt C5 in Förderperiode 3 ist es, PSS-Hersteller dabei zu unterstützen, User Innovation Communities als Quelle von Innovationen zu nutzen. In Communities tauschen sich Teilnehmer untereinander aus. Sie stellen Fragen, schlagen Lösungen zu Problemen vor und geben sich Feedback. Durch das Aufeinandertreffen vielfältiger Sichtweisen können Communities innovative Ideen hervorbringen. Um User Innovation Communities für PSS-Hersteller nutzbar zu machen, arbeitet Teilprojekt C5 auf methodischer Ebene in enger Kooperation mit Teilprojekt A3 zusammen. Bereits in Förderperiode 2 bestand eine Kooperation zwischen den beiden Teilprojekten. Auf die methodischen Erkenntnisse und die inhaltlichen Ergebnisse dieser Kooperation wird in der dritten Förderperiode aufgebaut.

Michael Zaggi
Benjamin Stahl

Das Gesamtziel von Teilprojekt C5 in Förderperiode 3 ist es, PSS-Hersteller dabei zu unterstützen, User Innovation Communities als Quelle von Innovationen zu nutzen. User Innovation Communities erlauben es den Herstellern von PSS, die Ideen, Beiträge und Innovationen, die von Nutzern stammen, in die PSS-Entwicklung zu integrieren. Durch das Aufeinandertreffen vielfältiger Sichtweisen können Communities innovative Ideen hervorbringen. Somit können PSS-Hersteller ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern.

Im Laufe der zweiten Förderperiode wurden mehrere Grundlagen für dieses Vorhaben entwickelt.

Plant ein Hersteller eine Produktverbesserung zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft, kann

er beispielsweise in einer bestehenden Innovation Community einen Wettbewerb zur Verbesserung des Vorgängerprodukts initiieren. In Abhängigkeit der Zeitplanung und des aktuellen Fortschritts der Ideenentwicklung in der Community können die Handlungsempfehlungen gezielt eingesetzt werden. Verbleibt beispielsweise nur wenig Zeit, können entsprechende Stellhebel genutzt werden – insbesondere Anreize – die unmittelbar wirken. Die Handlungsempfehlungen leiten den Manager der Community, auf welche Weise er oder sie das gewünschte Ergebnis im aktuellen Fall erreicht und wie er oder sie das Eintreten des Ergebnisses kontrollieren kann. Solch eine gezielte Steuerung der User Innovation Community hat den Vorteil, dass innovative Ideen aktuell und zeitnah generiert werden können. Dadurch verringert sich die Wahr-

scheinlichkeit, dass Wettbewerber die gleiche Idee aufgreifen, kopieren und dem betrachteten Unternehmen in der Umsetzung zuvorkommen.

Insgesamt reduziert die Nutzung von User Innovation Communities das Risiko des PSS-Herstellers. Bei einer Produktverbesserung oder Produktneuentwicklung sind PSS zum Zeitpunkt ihrer Markteinführung bereits von Nutzern hinterfragt, kritisiert und verbessert worden. Dadurch haben sie einen höheren Reifegrad, und die Wahrscheinlichkeit ihrer Akzeptanz ist deutlich größer.

Ergebnisse der Förderperiode 2: Agentenbasiertes Simulationsmodell basierend auf Fuzzy-Logik und qualitativ-empirischen Daten

In einer Kooperation mit dem Teilprojekt A3 wurde bereits in Förderperiode 2 ein agentenbasiertes Simulationsmodell entwickelt. Das Modell fokussiert auf die inneren Mechanismen von User Innovation Communities. Es baut auf einer eigens dazu durchgeführten empirischen Datenerhebung in Form qualitativer Interviews mit innovierenden Mitgliedern verschiedener Communities auf. In diesen offenen Interviews wurden die Beweggründe, Motivationen und andere Eigenschaften von aktiven Community-Mitgliedern ermittelt.

Durch die Modellierungen und den Einsatz von Fuzzy-Schnittstellen konnten die Agen-

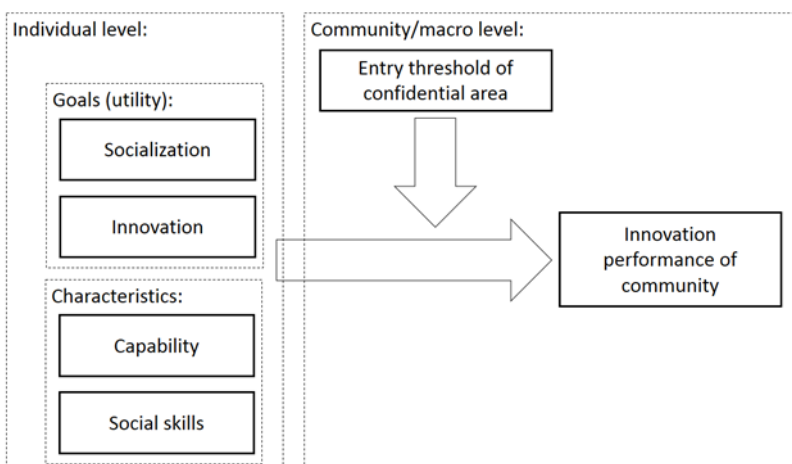


Abbildung 4: Konzeptionelle Darstellung des agentenbasierten Simulationsmodells

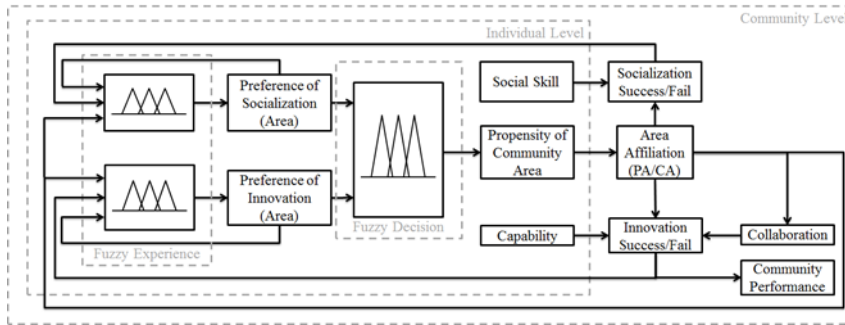


Abbildung 5: TS-Fuzzy-Schnittstelle zur Entscheidungsfindung eines Agenten. Agenten entscheiden in Abhängigkeit ihrer individuellen Präferenzen und Umgebungseinflüssen

ten im Simulationsmodell unterschiedliche Motivationen und unterschiedliche Informationsquellen bei ihren Entscheidungen berücksichtigen.

Die Arten der Motivation wurden in den qualitativen Interviews ermittelt und sind als unabhängige Variablen im agentenbasierten Simulationsmodell berücksichtigt. Weitere unabhängige Variablen modellieren die sozialen, sowie auch die fachlichen Fähigkeiten der Agenten.

Die Kooperationsarbeit mit Teilprojekt A3 zeigte, dass es sinnvoll sein kann, dass Manager von User Innovation Communities sogenannte „Confidential Areas“ (abgegrenzte Unterbereiche für spezialisierte Mitglieder innerhalb der Community) einrichten. Weiterhin wurde ein neuer Methodenverbund bestehend aus qualitativer empirischer Forschung, agentenbasierter Simulation und Fuzzy-Logik entwickelt und getestet.

Überführte Ansätze und Implikationen für Förderperiode 3

Das beschriebene Modell aus der Zusammenarbeit zwischen den Teilprojekten C5 und A3 stellt eine wichtige Grundlage für die Arbeit des Sonderforschungsbereichs 768 in der dritten Förderperiode dar.

Die grundlegende Idee, User Innovation Communities als Simulationsmodell abzubilden, wird in der dritten Förderperiode intensiviert werden. Durch solche Modelle können wichtige Handlungsimplikationen für das erfolgreiche

Zyklenmanagement von PSS abgeleitet werden. Diese Handlungsimplikationen adressieren in erster Linie PSS-Hersteller, die User Innovation Communities als Innovationsquelle nutzen möchten. Zudem lassen sich Implikationen zum Design solcher Communities ableiten (wie beispielsweise die genannten Confidential Areas innerhalb der Communities).

Auch Spezifika des methodischen Vorgehens können aus dem Kooperationsprojekt aus der zweiten Förderperiode übertragen werden. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Anwendung von TS-Fuzzy-Repräsentationen zur Entscheidungsfindung der Agenten zu nennen. TS-Fuzzy-Schnittstellen haben sich durch das Kooperationsprojekt als sehr sinnvoller und effektiver Ansatz erwiesen.

Als weiteres Ergebnis, das methodische Vorgehen betreffend, sind qualitative Interviews als Innovationsquellen und Modellierungsgrundlagen zu nennen. Durch diesen Ansatz können sehr leicht konzeptionelle Modelle in einem induktiven Prozess entwickelt werden. Diese konzeptionellen Modelle dienen als Grundlage zum Verständnis der Zusammenhänge in den User Innovation Communities. Somit dienen sie auch der Entwicklung und der Validierung des agentenbasierten Simulationsmodells.

Auch inhaltlich konnte ein Beitrag innerhalb der Kooperation zwischen den beiden Teilprojekten generiert werden, der Berücksichtigung von Teilprojekt C5 in Zu-

sammenarbeit mit Teilprojekt A3 in der dritten Förderperiode finden wird. Das agentenbasierte Modell zeigte unter welchen Bedingungen Confidential Areas sinnvoll sind und welche Größe sie optimalerweise haben sollen (wie viele Mitglieder sie maximal aufnehmen dürfen).

Zusammenfassend konnten inhaltliche und vor allem methodische Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit zwischen den Teilprojekten C5 und A3 von der zweiten in die dritte Förderperiode überführt werden.

Weiteres Vorgehen

Zurzeit wird im Teilprojekt C5 ein agentenbasiertes Simulationsmodell basierend auf dem zuvor beschriebenen Modell und anderen Modellen, die direkt innerhalb von C5 entstanden sind, entwickelt. Dieses Modell adressiert die Gesamtzielsetzung, vielfältige und detaillierte Handlungsempfehlungen für die Steuerung von User Innovation Communities abzuleiten.

Diese Handlungsempfehlungen werden Herstellern von PSS zur Verfügung gestellt werden. Diese können somit Communities als Innovationsquellen nutzen. Die Handlungsempfehlungen erlauben es den PSS-Herstellern den eigenen Innovationsprozess zeitorientiert und effizient zu steuern. Zudem können sie reifere und bessere Innovationen in den Markt einführen.

Insgesamt können sich diese PSS-Hersteller so einen Wettbewerbsvorteil erarbeiten.



Schlagwörter

Nutzerinnovationen, Innovation Communities, Agentenbasierte Modellierung, Innovationsmanagement

Ansprechpartner

Dr. Michael ZaggI
Tel.: +49 (0) 89 289 15196
michael.zaggI@tum.de

Vortrag von Prof. Marga Marcos Muñoz

Im Rahmen der Gastvorträge des Sonderforschungsbereichs 768 stellte Frau Professor Marga Marcos Munoz (Universidad del País Vasco, Bilbao) neue Forschungsergebnisse im Bereich "Flexibility Support for Homecare Applications Based on Models and Multi-Agent Technology" vor.

*Konstantin Kernschmidt
Gennadiy Koltun*

Der Vortrag von Frau Professor Marga Marcos Muñoz von der Universidad del País Vasco (Bilbao, Spanien) am 06.04.2016 bot viele interessante Einblicke und angeregte Diskussionen im Bereich "Flexibility Support for Homecare Applications Based on Models and Multi-Agent Technology". Dabei beschäftigte sich der Vortrag von Frau Prof.

Marcos vor allem mit Themen wie der Anwendung von Agenten für medizinische Applikationen sowie mit der Notwendigkeit der interdisziplinären Kommunikation und Zusammenarbeit in diesem Bereich. Der Vortrag und die anschließende Diskussion führten bei den Teilnehmern zu vielen neu gewonnenen Erkenntnissen in diesem Bereich.

Wir danken Frau Prof. Marcos für ihren Vortrag und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit mit ihr.



Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Gennadiy Koltun
Tel. : +49 (0) 89 289 16451
gennadiy.koltun@tum.de

Management von Inkonsistenzen zwischen Modellen verschiedener Disziplinen

Im Engineering stellt das systematische Management verschiedener Modelle eine große Herausforderung dar, da aufgrund der gegebenen Interdisziplinarität verschiedene Stakeholder unterschiedliche Systembeschreibungen formulieren, die sich aber teilweise überschneiden. Eine Sicherstellung der Konsistenz zwischen den Modellen durch adäquaten Umgang mit den auftretenden Inkonsistenzen ist demnach notwendig. In Kooperation mit Herrn Univ. Ass. Priv. Doz. Mag. Dr. Manuel Wimmer von der TU Wien entwickelte das Teilprojekt D1 einen ganzheitlichen, aber dennoch leichtgewichtigen Ansatz, mit dem es möglich ist, Inkonsistenzen zwischen Modellen zu spezifizieren und zu handhaben.

*Stefan Feldmann
Konstantin Kernschmidt*

Die Verwendung von Modellen in der Entwicklung nimmt stets zu. Verschiedene Modellierungssprachen und -tools werden benutzt, um spezifische Sichten, wie Anforderungen, Systemspezifikationen, Software Design oder Analyse, um nur einige Perspektiven zu nennen, auf das zu entwickelnde System darzustellen.

Da alle Modelle unterschiedliche Aspekte des gleichen Systems repräsentieren, wobei sie jeweils für den spezifischen Stakeholder relevante Informationen beinhalten, sind Abhängigkeiten zwischen ebendiesen Modellen unausweichlich. Einerseits hängen verschiedene Modelle im Entwicklungsprozess temporär voneinander ab. Beispielsweise werden die

Anforderungen zu einem frühen Zeitpunkt festgelegt, die anschließend von den einzelnen Komponenten, die allerdings erst später in einem detaillierten Systemmodell definiert werden, eingehalten werden müssen. Andererseits entstehen Abhängigkeiten auch dadurch, dass Informationen in verschiedenen Modellen enthalten sind, wobei die in den Modellen enthaltenen Informationen entweder gleich sind oder unterschiedliche Abstraktions-, Granularitäts- und Formalitätsgrade aufweisen können.

In Anbetracht dieser vielzähligen Abhängigkeiten zwischen den Modellen ist die Entstehung von Inkonsistenzen zwischen Modellen schwerlich zu vermeiden. Modelle werden zueinander als inkonsistent betrachtet, wenn ihre Informationen nicht zusammen erfüllt werden können. Typische

Ursachen für solche Inkonsistenzen sind Änderungen an einem Modell, die den Stakeholdern von damit verbundenen Modellen nicht mitgeteilt werden, ungleiche Informationsdarstellung oder unzureichendes Wissen über eine bestehende Inkonsistenz. Je nachdem wie schwer die Auswirkungen der resultierenden Inkonsistenzen sind, sind adäquate Lösungen zum Umgang mit den Inkonsistenzen nötig. Während einige Inkonsistenzen bis zu einem gewissen Grad toleriert werden können oder ein Beschluss dazu vertagt werden kann (z.B. um ein vom Kunden gewünschtes Datum einzuhalten), müssen andere Inkonsistenzen so bald wie möglich beseitigt werden, da sie andernfalls kostspielige Nacharbeit nach sich ziehen oder schlimmstenfalls den Abbruch des Projekts bewirken können.

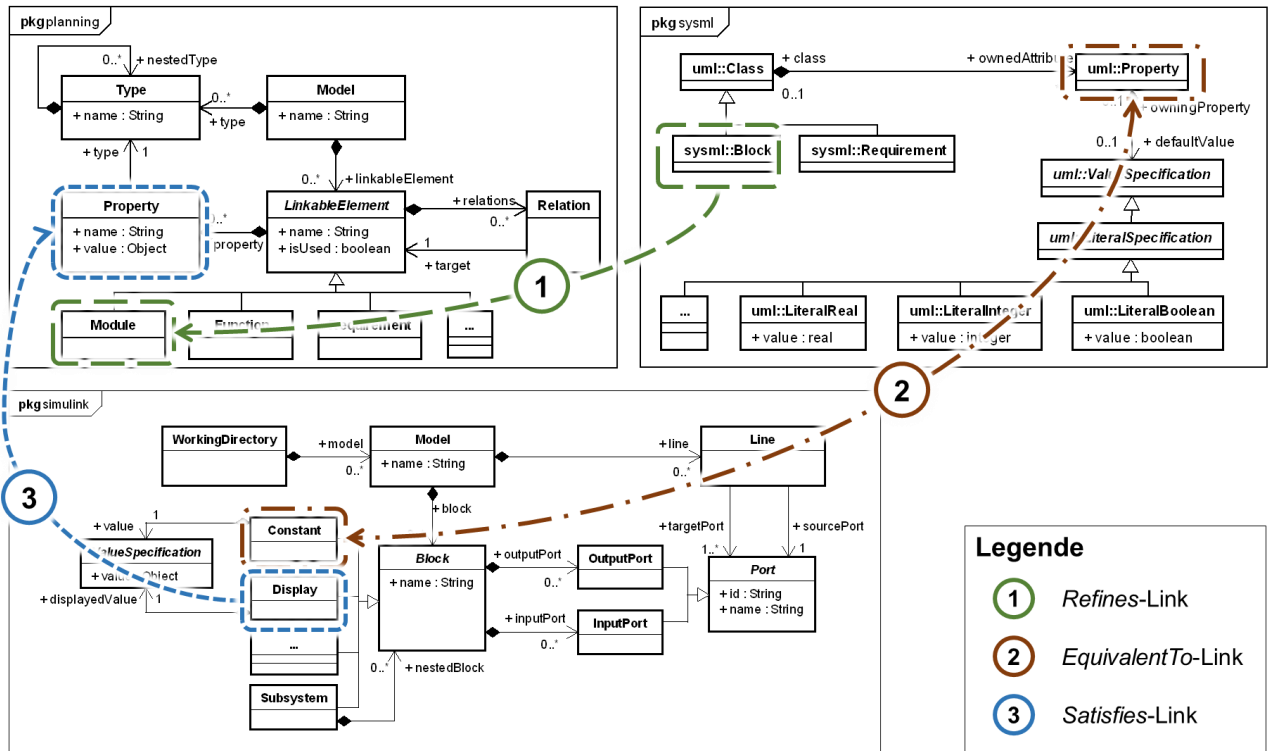


Abbildung 6: Beispielhafte Kopplung von Metamodell-Elementen verschiedener (Modellierungs-)Sprachen [1]

Bisher existierende Inkonsistenz-Management-Ansätze sind nicht umfassend genug, um diese auftretenden Inkonsistenzen im interdisziplinären Systems Engineering zu identifizieren und eine entsprechende Handhabung gewährleisten.

Gemeinsam mit Herrn Univ. Ass. Priv. Doz. Mag. Dr. Manuel Wimmer von der TU Wien hat das Teilprojekt D1 des Sonderforschungsbereichs 768 daher einen ganzheitlichen und dennoch leichtgewichtigen Ansatz entwickelt, um mit solchen Inkonsistenzen zwischen Modellen adäquat und effizient umzugehen und sie zu spezifizieren.

Das Konzept ermöglicht den unterschiedlichen Stakeholdern zum einen eine Unterstützung bei der Definition von Verbindungen zwischen verschiedenen, voneinander abhängigen Modellartefakten zu bekommen, Inkonsistenzen zu spezifizieren und zu diagnostizieren, und diese Inkonsistenzen entweder durch Ignorieren, Tolerieren oder Auflösen handzuhaben.

Hierfür wurde sowohl ein Link-Metamodell als auch ein Inkonsistenz-Metamodell definiert. Anhand spezifizierter Konsistenzre-

geln für die Beziehungen zwischen (Meta-)Modellen (siehe Abbildung), können ebendiese Verbindungen zwischen den Modellen analysiert werden. Abhängig vom Schweregrad der Inkonsistenz wird dem Nutzer entweder eine automatische Lösung vorgeschlagen oder eine Warnung angezeigt. Der Nutzer hat dann die Möglichkeit zu entscheiden wie mit der erkannten Inkonsistenz umgegangen werden soll.

Um die Anwendbarkeit des entwickelten Ansatzes zu evaluieren, wurde ein Labordemonstrator eines Produktionssystems mit entsprechenden Modellen der Planung, des (Systems) Engineerings und Simulationsmodelle verwendet. Entsprechend des Prozesses (Planung → System Design → Simulation) in der Entwicklung entstehen diverse Verbindungen zwischen den verschiedenen Modellen. Diese sogenannten Overlaps sind prädestiniert dazu, zu Inkonsistenzen zu führen. Dementsprechend ist es unumgänglich, diese Overlaps in Form von Verbindungen zwischen Modellen explizit zu identifizieren und definieren.

Eine prototypische Implementierung im Eclipse Modeling Frame-

work demonstrierte die Machbarkeit des Ansatzes für die Durchführung relevanter Konsistenzüberprüfungen.

Wir danken Herrn Univ. Ass. Priv. Doz. Mag. Dr. Manuel Wimmer für die Kooperation und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit mit ihm.

Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse finden Sie in folgender Veröffentlichung:

[1] Feldmann, S.; Wimmer, M.; Kernschmidt, K.; Vogel-Heuser, B.: A Comprehensive Approach for Managing Inter-Model Inconsistencies in Automated Production Systems Engineering. 12th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), 2016

Schlagwörter

Inkonsistenzmanagement
Heterogene Modelle

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Stefan Feldmann
Tel. : +49 (0) 89 289 16441
feldmann@ais.mw.tum.de

Ringvorlesung „Innovationen gestalten“

Zum Wintersemester 2016/17 startet der Sonderforschungsbereich 768 die Ringvorlesung „Innovationen gestalten“. Sie bietet allen Interessierten eine verständliche Einführung in das Themengebiet des Zyklusmanagements von Innovationsprozessen und einen umfassenden Überblick über die beteiligten Disziplinen.

*Konstantin Kernschmidt
Gennadiy Koltun*

Innovationen planen – geht das überhaupt?

Innovationen sind weit mehr als technische Errungenschaften – was gehört alles dazu? Technische und soziale Randbedingungen ändern sich regelmäßig – wie können Unternehmen dies gezielt nutzen?

Ziel der neuen Ring-Vorlesung "Innovationen gestalten" ist es, einen umfassenden Einblick in das Management von Innovationsprozessen moderner Unternehmen zu geben, welches weit über die rein technische Perspektive hinausgeht. Referenten aus

den Disziplinen Maschinenwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftswissenschaften, Soziologie und Psychologie erläutern, wie Innovationsprozesse beeinflusst und erfolgreich umgesetzt werden können. Die interdisziplinäre Ausrichtung der Ring-Vorlesung "Innovationen gestalten" bereitet auf die im modernen Industrielltag nötige analytische Vorgehensweise und auf das Verständnis verschiedener Fachdisziplinen vor und soll somit die Kommunikation zwischen diesen fördern.

Wir freuen uns Sie bei der Ringvorlesung begrüßen zu dürfen!

Ort:
MW 2250,
Boltzmannstr. 15,
85748 Garching

Zeit:
Mittwochs, 18:00 bis 19:30 Uhr

Teilnehmende:
Die Vorlesung steht allen Studierenden, Wissenschaftlern/-innen und Vertretern aus der Industrie offen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Gennadiy Koltun
Tel. : +49 (0) 89 289 16451
gennadiy.koltun@tum.de

Termin	Thematik	Vortragende
19.10.2016	Konsistente Entwicklung mechatronischer PSS	Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser, Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme, TUM
16.11.2016	Änderungszyklen in der Produktion	Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Jan-Fabian Meis, Lehrstuhl für Betriebswissenschaften und Montagetechnik, TUM
23.11.2016	Reflexive Institutionalisation des Zyklusmanagements	Prof. Dr. Sabine Maasen, Dr. Jan-Hendrik Passoth, Munich Center for Technology in Society, TUM
30.11.2016	Gestaltung der Dynamik von Zyklen	Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lohmann, Lehrstuhl für Regelungstechnik, TUM
14.12.2016	PSS-Portfolioplanung	Dr.-Ing. Markus Mörtl, Lehrstuhl für Produktentwicklung, TUM
11.01.2017	Anforderungsmanagement und Kundenintegration	Prof. Dr. Helmut Krcmar, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TUM
18.01.2017	Zyklengerechte Gestaltung von Teams	Prof. Dr. phil. habil. Felix Brodbeck, Dr. phil. Katharina Kugler, Lehrstuhl für Wirtschafts- und Organisationspsychologie, LMU
25.01.2017	Änderungszyklen in der Produktentwicklung	Prof. i.R. Dr.-Ing. Udo Lindemann, Ehem. Lehrstuhlleiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung, TUM
01.02.2017	Nutzerinnovationen	Prof. Dr. Christina Raasch, Lehrstuhl für Technologiemanagement, TUM
08.02.2017	Interaktive Visualisierung heterogener Modelle	Dr.-Ing. Dorothea Pantförder, Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme, TUM

Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen mit dem Sonderforschungsbereich 768

Der Sonderforschungsbereich 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ fokussiert die Herausforderungen, die sich aus Zyklen im Kontext von Innovationsprozessen integrativer Sach- und Dienstleistungen, sogenannter Produkt-Service Systeme (PSS), ergeben. Die Betrachtung von Zyklen ermöglicht eine disziplinübergreifende Perspektive auf Innovationsprozesse und berücksichtigt sowohl unternehmensexterne als auch -interne Veränderungen. Die Herausforderungen, denen Unternehmen aufgrund der Komplexität und Dynamik dieser wiederkehrenden Verlaufsmuster begegnen, äußern sich beispielsweise in einer erschwerten Planung und Koordination von Leistungsbündeln sowie ihren Entstehungsprozessen. Die Grundfrage des Sonderforschungsbereichs 768 ist, wie Innovationsprozesse von Leistungsbündeln unter Berücksichtigung dieser diversen Zyklen über verschiedene Disziplinen hinweg analysiert, modelliert und gestaltet werden können. Zielsetzung ist es, Modelle, Methoden und Werkzeuge zu erarbeiten, um die Effizienz und Effektivität der Innovationsprozesse von Leistungsbündeln zu steigern.

Projektstruktur

Der Sonderforschungsbereich 768 ist in vier Projektbereiche gegliedert (siehe Abbildung 14). Diese stellen die Prozessgrundlagen, die Lösungserstellung, die Marktorientierung und die Integrative Gestaltung des Innovationsprozesses in den Mittelpunkt. Die Teilprojekte sind in den Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Betriebswirtschaftslehre, der Psychologie sowie der Soziologie verortet. Somit werden die wesentlichen Erfolgsfaktoren von Unternehmen in den Sonderforschungsbereich 768 integriert.

Kooperationen mit der Praxis

Um die Praxisrelevanz des Forschungsvorhabens sicherzustellen, strebt der Sonderforschungsbereich 768 einen regen Informationsaustausch mit der Industrie an. Ziel ist hierbei, die Problemstellungen aus der Industrie in der Grundlagenforschung zu berücksichtigen sowie Lösungsansätze mit der Praxis zu diskutieren und anzuwenden. Somit können auch wichtige relevante Herausforderungen aus Sicht der Industrie in den Sonderforschungsbereich 768 zurückgespielt werden.

Mögliche Formen der Kooperation

- Gemeinsame Analysen
- Workshops
- Industriekolloquien
- Transferprojekte
- Studien- und Abschlussarbeiten

Sollten Sie an einer Kooperation interessiert sein, sprechen Sie uns direkt an. Gerne senden wir Ihnen weitere Informationen über den SFB 768 zu.

Sprecherin des SFB 768

Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@sfb768.de

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Konstantin Kernschmidt
kernschmidt@ais.mw.tum.de

Anschrift

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Technische Universität München
Boltzmannstr. 15
D-85748 Garching bei München

Internet

www.sfb768.de

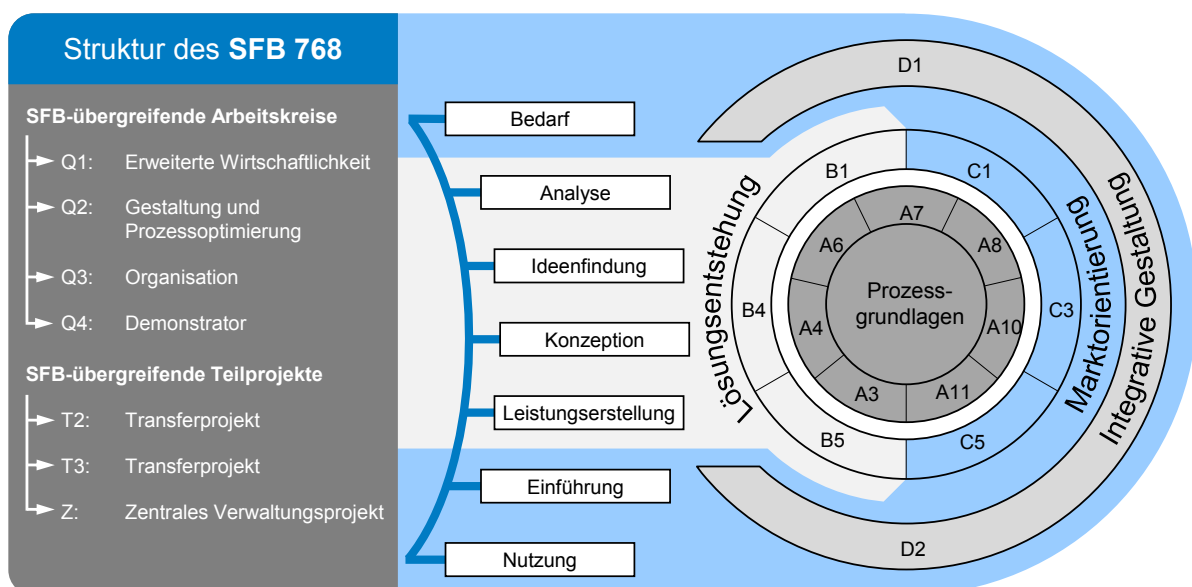


Abbildung 7: Struktur des SFB 768 in Förderperiode 3.

Teilprojekt A3

Gestaltung der Dynamik von sozio-technischen Systemen

Lehrstuhl für Regelungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann
lohmanna@tum.de

Teilprojekt A4

Kollaboratives Anforderungsmanagement für PSS

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. Helmut Krcmar
krcmar@in.tum.de

Teilprojekt A6

Assistenzsystem für Self-Maintenance mechatronischer Module

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@ais.mw.tum.de

Teilprojekt A7

Gestaltung der Dynamik vernetzter Zyklen

Lehrstuhl für Regelungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann
lohmanna@tum.de

Teilprojekt A8

Zyklusmanagement von Teams und vernetzten Akteuren

Lehrstuhl für Organisations- und Wirtschaftspsychologie
Prof. Dr. Felix Brodbeck /
Dr. Katharina Kugler
brodbeck@psy.lmu.de /
katharina.kugler@psy.lmu.de

Teilprojekt A10

Model-based assessment of PSS use phase information

Lehrstuhl für Produktentwicklung
Dr. Mayada Omer
mayada.omer@pe.mw.tum.de

Teilprojekt A11

Institutionelle Reflexivität in sozio-technischen Netzwerken

Munich Center for Technology in Society
Prof. Dr. Sabine Maasen /
Dr. Jan-Hendrick Passoth
sabine.maasen@tum.de /
jan.passoth@tum.de

Teilprojekt B1

Systemisches Änderungsmanagement in der Entwicklung

Lehrstuhl für Produktentwicklung
Prof. i. R. Dr.-Ing. Udo Lindemann
lindemann@pe.mw.tum.de

Teilprojekt B4

Modellbasierte Prognose und Bewertung von Änderungen

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
gunther.reinhart@iwb.tum.de

Teilprojekt B5

Systemisches Änderungsmanagement in der Produktion

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
gunther.reinhart@iwb.tum.de

Teilprojekt C1

Integration externer Stakeholder in PSS-Geschäftsmodelles

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. Helmut Krcmar
krcmar@in.tum.de

Teilprojekt C3

Ausgestaltung des Informationsaustausches zwischen Nutzern und Herstellern

Fachgebiet für Technologie-management
Prof. Dr. Christina Raasch
c.raasch@tum.de

Teilprojekt C5

Gestaltung von User Innovation Communities

Fachgebiet für Technologie-management
Prof. Dr. Christina Raasch
c.raasch@tum.de

Teilprojekt D1

Diagnose und Auflösung von Inkonsistenzen zwischen Modellen verschiedener Domänen

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@ais.mw.tum.de
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. Helmut Krcmar
krcmar@in.tum.de
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Prof. i. R. Dr.-Ing. Udo Lindemann
lindemann@pe.mw.tum.de
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
gunther.reinhart@iwb.tum.de

Teilprojekt D2

Handlungszielorientierte interaktive Visualisierung von Modellabhängigkeiten

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Dr.-Ing. Dorothea Pantförder
pantfoerder@ais.mw.tum.de

Transferprojekt T2

Zyklusorientierte Bewertung und Planung von Technologieketten und Betriebsmitteln

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
gunther.reinhart@iwb.tum.de

Transferprojekt T3

Entscheidungsfindung in frühen Phasen des Innovationsprozesses von mechatronischen PSS

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@ais.mw.tum.de

Impressum

SFB 768

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Technische Universität München
Boltzmannstr. 15
D-85748 Garching
Tel. 089 289-16400
Fax 089 289-16410
Internet: www.sfb768.de
ISSN 1869-9251

Verantw. i.S.d.P.

Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser
vogel-heuser@sfb768.de

Redaktion und Gestaltung

Dipl.-Ing. Konstantin Kernschmidt
Tel. 089 289-16422
kernschmidt@ais.mw.tum.de

Druck

CEWE-PRINT GmbH
Meerweg 30-32
26133 Oldenburg