

SFB 768

ZYKLENMANAGEMENT AKTUELL INNOVATIONEN GESTALTEN

Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Der Sonderforschungsbereich 768 ist in sein elftes Jahr gegangen und blickt unter anderem auf fruchtbare und inspirierende Gespräche und Vorträge während der Besuche durch drei renommierte Wissenschaftler zurück: Prof. Tyson Browning ist im Engineering-Umfeld vor allem durch seine Arbeiten zur Design Structure Matrix bekannt geworden, Prof. Chung-Hun Chen gilt als Begründer der sogenannten Optimal Computing Budget Allocation und Prof. Alexander Egyed trug zur Konsistenz und zum Change-Management beim Engineering in Teams vor. Auch in die Lehre strahlt der Sonderforschungsbereich erneut aus: Zum zweiten Mal fand im zurückliegenden Wintersemester die gut angenommene Ringvorlesung „Innovationen gestalten“ statt, mit Beiträgen von 12 Dozenten aus verschiedenen SFB-Teilprojekten.

In dieser Ausgabe unseres Newsletters finden sich Beiträge der vier Use-Cases Stakeholder Integration, Change Management, Inconsistency Management und Knowledge Management des Sonderforschungsbereichs. Außerdem stellen ausgewählter Teilprojekte ihre Aktivitäten vor, nämlich das nunmehr abgeschlossene Projekt T02 sowie die Teilprojekte A11, C2, A4, A8 und das Transferprojekt T07.

Ganz besonders sei an dieser Stelle auf das Wissenschaftliche Kolloquium hingewiesen, das der SFB am 20.08.2018 durchführen wird und zu dem Sie eine Einladung in dieser Ausgabe vorfinden.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann,

Teilprojektleiter A3 und A7, Lehrstuhl für Regelungstechnik,
Technische Universität München.



Inhalt

Seite 2 Innovation bedeutet Änderung

Seite 3 Diagnoseforum Wissensmanagement im dynamischen Kontext von Innovationsprozessen

Seite 4 Inkonsistenzidentifikation in verschiedenen Ebenen

Seite 5 Hindernisse für die Integration von externen Stakeholdern

Seite 7 Ein Werkzeugkasten für das antizipative strategische Technologiemanagement in der Produktion (T02)

Seite 8 Wissenschaftskolloquium SFB768 am 20. August 2018

Seite 9 Internationale Besuche bei AIS, Professor Tyson Browning zu Besuch im SFB 768

Seite 10 Ethnographische Studien zur Praxis institutionell-reflexiver Innovationsarbeit (A11)

Seite 11 Zukunftsgerechte PSS Entwicklung (C2)

Seite 12 Collaborative Requirements Management for PSS (A4)

Seite 13 Die zwei Seiten der Innovation (A8)

Seite 14 Leitfaden für das Änderungsmanagement in der Produktion (T07)

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



Innovation bedeutet Änderung

Während das Innovationsmanagement sich häufig stark auf die Erarbeitung von innovativen Ideen fokussiert, bleibt unberücksichtigt, wie Innovationen anschließend erfolgreich umgesetzt werden können. Um die Innovationskraft von Unternehmen zu stärken, beschäftigt sich der SFB 768 mit dem Management von Änderungen, welche im Zuge eines Innovationsprozesses notwendig sind.

*Harald Bauer, Felix Brandl
Niklas Kattner, Lucia Becerril
Dr. Julia Reif, Christian Dengler
Michael Sollfrank*

Im Kontext von immer stärker vernetzten Produkten und Dienstleistungen können Änderungen einzelner Disziplinen wie z.B. Produktentwicklung und Produktion nicht mehr getrennt voneinander betrachtet werden. Um Innovationen erfolgreich einzuführen, ist daher ein durchgängiges Änderungsmanagement in den unterschiedlichen beteiligten Unternehmensbereichen notwendig. Aber nicht nur die technischen Aspekte einer Änderung, welche häufig fokussiert untersucht werden, sondern auch die psychologischen Auswirkungen einer Änderung müssen in ein gesamtgesellschaftliches Vorgehen eingebunden werden. Die Teilprojekte A8, B1, B4, B5, T2, T3 des SFB 768 beschäftigen sich bereits seit mehreren Jahren mit den Herausforderungen des Engineering Change Management (ECM), Manufacturing Change Management (MCM) und den psychologischen Problemstellungen einer Änderung. Während die Thematiken zunächst getrennt bearbeitet wurden, um diese detailliert zu verstehen sowie bestehende Ansätze zu hinterfragen und weiterzuentwickeln, fokussieren aktuelle Aktivitäten die Verknüpfung der Ergebnisse zu einem integrierten Änderungsmanagement.

Engineering Change Management

Für den Umgang mit Produktänderungen, welche durch unterschiedlichste Änderungsursachen, wie z.B. menschliche Fehler, sich ändernde Kundenanforderungen oder neue gesetzliche Randbedingungen ausgelöst werden, wurde im Rahmen des

SFB 768 ein 5-stufiger Prozess entwickelt. Ein Schritt des Änderungsmanagements ist z.B. die Analyse von Änderungsauswirkungen. Wenn Auswirkungen in der Planung unberücksichtigt bleiben, führt dies häufig zu starken Projektverzögerungen und Mehraufwänden. Aus diesem Grund wurden im SFB 768 Möglichkeiten zur Änderungsauswirkungsanalyse basierend auf vergangenen Änderungen untersucht.

Aktuelle Aktivitäten in diesem Bereich adressieren die Identifikation praxisnaher Ansätze zum proaktiven Umgang mit technischen Änderungen. Ein weiterer Fokus liegt auf der Auswertung von Änderungsiterationen zur Verbesserung zukünftiger Entwicklungsprojekte.

Zudem wird die notwendige Verzahnung von Produktänderungen sowie Produktionsänderungen untersucht.

Manufacturing Change Management

Der Referenzprozess des SFB 768 für Änderungen in Produktionssystemen gliedert sich in acht Phasen und Gates. Er umfasst proaktive, reaktive und retrospektive Aktivitäten zur ganzheitlichen Gestaltung von Änderungen am Produktionssystem. Auch im MCM ist die Analyse von Änderungsauswirkungen essentiell. Hierfür wurde im SFB 768 ein Vorgehen zur expertenbasierten Analyse von Änderungskosten und -dauer entwickelt.

Aktuelle Aktivitäten beschäftigen sich zudem verstärkt mit der Integration agiler Projektmanagementmethoden sowie der Erweiterung und Detaillierung der Änderungsauswirkungsanalyse hinsichtlich weiteren Zielgrößen.

Psychologische Aspekte von Änderungen

Ein in technischen Disziplinen häufig außer Acht gelassener Aspekt von Änderungen sind deren psychologische Auswirkungen auf die betroffenen Mitarbeiter im Unternehmen. Der SFB 768 stellt aus diesem Grund Richtlinien für die Planung und Umsetzung von Änderungen zur Verfügung, welche dabei unterstützen, die Mitarbeiterakzeptanz bei Änderungsimplementierungen maßgeblich zu erhöhen.

Um eingeführte neue Prozesse zu bewerten steht ein Fragebogen zur „Business Process Evaluation“ zur Verfügung.

Integriertes Änderungsmanagement

Zur Erarbeitung eines integrierten Ansatzes für das Änderungsmanagement von Produktentwicklung und Produktion unter Berücksichtigung psychologischer Richtlinien arbeiten die Teilprojekte des SFB 768 aktuell auf Basis eines konkreten Anwendungsbeispiels zusammen. Während zunächst eine sequenzielle Abfolge der einzelnen Disziplinen erarbeitet wurde (siehe Newsletter Jg. 8-2) steht nun die Integration der einzelnen Schritte auf einer detaillierten Prozessebene im Fokus. Als Basis der Überlegungen dient das vom SFB 768 erstellte Kontextmodell für ECM und MCM.



Schlagwörter

Änderungsmanagement

Ansprechpartner

M.Eng. Harald Bauer
Tel.: +49 89 289 165 87
harald.bauer@iwb.mw.tum.de

Diagnoseforum Wissensmanagement im dynamischen Kontext von Innovationsprozessen

Wissen ist eine zentrale Ressource im Innovationsprozess. Um Wissen erfolgreich managen zu können sind entsprechend abgestimmte Ansätze erforderlich. Zur ganzheitlichen Betrachtung des Wissensmanagements sind technische, soziale und organisationale Perspektive zu berücksichtigen. Dies adressiert das Diagnoseforum des Sonderforschungsbereichs 768 Use Cases „Knowledge Management“.

Christoph Hollauer
Gennadiy Koltun

Wissensmanagement in Innovationsprozessen

Wissen ist eine maßgebliche Ressource für die erfolgreiche Entwicklung von Innovationen in dynamischen Umgebungen.

Wissen ist sowohl die Grundlage für die eigentliche Entwicklung (z.B. technisches Wissen, Kenntnisse über Kunden und Märkte), als auch die Basis zur Navigation im Innovationsprozess (z.B. Prozesswissen). Wissen nimmt verschiedene Ausprägungen an: Es kann im Unternehmen oder auch extern vorhanden sein. Gleichzeitig kann es implizit in den „Köpfen der Mitarbeiter“ oder explizit in Form von Dokumenten, Modellen oder Datenbanken existieren.

Um im globalen Wettbewerb von Produkt-Service-Systemen (PSS) bestehen zu können, ist ein proaktives kontinuierliches Management dieses Wissens essentiell.

Rückblick Industriekolloquium

Rückblickend war Wissensmanagement ein sehr wichtiges und kontrovers diskutiertes Thema bei dem Industriekolloquium SFB 768 in 2017. Schwierigkeiten bestehen in der praktischen Umsetzung, bspw. in der Identifikation von Wissensträgern, bei technischen Systemen zur Dokumentation (z.B. Wikis), sowie durch nicht abgestimmte „Insel-Lösungen“ einzelner Abteilungen. Zusammengefasst bestätigte der Workshop, das Wissensmanagement auf den drei angesprochenen Ebenen erfolgen muss. Ansätze des SFB 768 können hierzu Abhilfe schaffen und sind auf Interesse gestoßen.

„Diagnoseforum Wissensmanagement“

Um die gewonnenen Transerkenntnisse zwischen Wissenschaft und industrieller Praxis fortzuführen, wird in diesem Use Case ein „Diagnoseforum“ entwickelt. Interessierte Anwender sollen ihr Wissensmanagement unabhängig, schnell und qualitativ reflektieren können. Hierzu sind mehrere Aspekte interaktiv durchzuarbeiten (u. a. Unternehmensrandbedingungen, verfügbare Wissensressourcen, technische, soziale, organisationale Aspekte) [vgl. Abb.1].

Mithilfe des Diagnoseforums sollen erste Unzulänglichkeiten und Probleme transparent gemacht werden, die für eine weitere, tiefere Betrachtung in Frage kommen. In einem nächsten Schritt werden dem Anwender für identifizierte Problemstellungen mögliche Lösungsansätze des SFB 768 vorgeschlagen. Hierunter fallen bspw. Ansätze aus den Bereichen der interdisziplinären Systemmodellierung (SysML4-Mechatronics) sowie der Organisationsgestaltung (z.B. *Lernfabriken*).

Nächste Schritte

Aktuell werden im Use Case die einzelnen Frageitems des Diagnoseforums finalisiert. Anschließend folgt in Expertengesprächen mit Industrievertretern eine Evaluation und Anpassung. Das konzeptionell entwickelte Diagnoseforum wird anschließend als ausführbares Artefakt auf der Gestaltenplattform des SFB 768 implementiert und zur Verfügung gestellt.



Schlagwörter

Drei-Ebenen Wissensmanagement, Innovationen in dynamischen Umgebungen handhaben

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Christoph Hollauer
Tel.: +49 (0) 89 289 15136
hollauer@pe.mw.tum.de

Dipl.-Ing. Gennadiy Koltun
Tel.: +49 (0) 89 289 19451
gennadiy.koltun@tum.de

A. Einleitung/Anleitung	Kurze Erläuterung des Tools und Hinweise zur Verwendung und Zielgruppe	
B. KM Diagnoseforum		
Allgemeine Fragen zur Identifikation der unternehmensspezifischen Wissensressourcen und -Aktivitäten entlang des Innovationsprozesses sowie interner und externer Einflüsse [B1]		
Beispielitem: Wo sehen Sie Ursachen-Schwerpunkte Ihres Wissensmanagement-Bedarfs? Bitte wählen Sie...		
Ebene 1: Fragen zur technischen Formalisierung [B2]	Ebene 2: Fragen zur sozialen Organisation [B3]	Ebene 3: Fragen zur Organisationalen Gestaltung [B4]
Beispiel-Item: Meine Abteilung speichert Informationen so, dass sie von anderen weiter verwendet werden können.	Beispiel-Item: Die Teams vertrauen auf die Richtigkeit des Projektwissens der anderen Teams des MTSs.	Beispiel-Item: Unsere Strukturen/ Prozesse schaffen Raum, um experimentell zu lernen zu ermöglichen
C. Ergebnisse		
Ebene 1: Auswertungen	Graphische Zurückspiegelung der eingegebenen Ergebnisse zur Selbst-Reflexion (PDF-Output)	
Ebene 2: Empfehlungen	Anleitung zur Interpretation und Verlinkung zu SFB-Tools/Instrumenten/ Modellen und SFB-Websites/ Ansprechpartnern nach Themen	

Abbildung 1: Mock-Up des „Diagnoseforums Wissensmanagement“

Inkonsistenzidentifikation in verschiedenen Ebenen

Die Entwicklung automatisierter Produktionssysteme erfordert die Einbeziehung einer Vielzahl von Stakeholdern aus unterschiedlichen Disziplinen. Unterschiedliche Teams von der Management- bis zur technischen Ebene müssen kontinuierlich zusammenarbeiten, um die Vision des Systems auf hoher Ebene sowie detaillierte Funktionalitäten und Interaktionen zwischen einzelnen Aspekten des Systems zu erarbeiten.

Minjie Zou
Mohammadreza Basirati
Harald Bauer

Beim modellbasierten Systems Engineering gehen die Stakeholder auf ihre spezifischen Anforderungen ein, indem sie mit Hilfe von Modellen unterschiedliche Ansichten entwickeln. Aufgrund des multidisziplinären Charakters automatisierter Produktionssysteme kommen eine Vielzahl von Modellierungssprachen, Formalismen und Tools zum Einsatz, die sich über verschiedene Organisationsebenen erstrecken. Dennoch ist die Aggregation von Modellen durch die Kommunikation zwischen den Stakeholdern und das interdisziplinäre Verständnis begrenzt. Um ein positives Ergebnis des Designprozesses zu erzielen, ist es daher entscheidend, dass Inkonsistenzen immer erkannt werden. Aus diesem Grund werden verschiedene Instrumente entwickelt, die den Stakeholdern helfen, mögliche Inkonsistenzen zu erkennen.

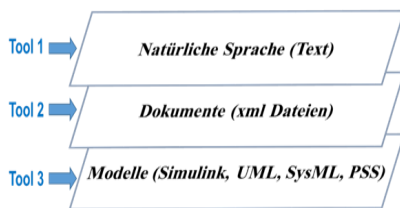


Abbildung 2: Identifikation der Inkonsistenzen in verschiedenen Ebenen

- Tool 1 kann auf natürliche Sprachen angewendet werden und hilft Experten, Inkonsistenzen zwischen ihren Anforderungen zu erkennen.
- Tool 2 kann auf strukturierte Dokumente angewendet werden und unterstützt die Erkennung von Inkonsistenzen in XML-basierten Dateiformaten.
- Tool 3 kann auf semi-formale Modelle angewendet werden

und ist im Eclipse Modeling Framework implementiert.

Tool 1

Dieses Tool wird in den Teilprojekten D1 und A4 entwickelt. Es unterstützt Experten dabei, Inkonsistenzen zwischen ihren Anforderungen zu erkennen. Das Framework für das Inkonsistenzmanagement für PSS beschreibt, dass der erste Schritt zur Identifizierung von Inkonsistenzen darin besteht, die Modellabhängigkeiten zu erkennen. Ziel des Tools ist es daher, die Identifikation dieser Abhängigkeiten zu erleichtern. Zu diesem Zweck wird ein Ansatz des maschinellen Lernens angewendet. Verschiedene Arten von Abhängigkeiten wurden manuell identifiziert, um ein Trainingsset zu erstellen, welches für den Ansatz des maschinellen Lernens erforderlich ist. Hierdurch wird das Tool dazu befähigt, neue Inkonsistenzen zu erkennen. Da in der Praxis ein hoher Prozentsatz der Daten in natürlicher Sprache verfasst werden, wird das Tool entwickelt, um Spezifikationen der natürlichen Sprache verarbeiten zu können. Experten können kontinuierlich Rückmeldungen zu den identifizierten Abhängigkeiten des Tools geben. Das Tool sammelt diese und aktualisiert automatisch den Trainingsatz, wodurch sich die Leistung kontinuierlich verbessert.

Die Ausgabe des Tools erfolgt in Form von Hinweisen, die zeigen, wo die Inkonsistenzen bestehen können.

Tool 2

Dieses Tool wird in den Teilprojekten D1 und T3 entwickelt, um Inkonsistenzen in XML-Dateien, die im Engineering-Workflow häufig verwendet werden, zu beheben. XML-basierte Dateiformate gibt es in verschiedenen Formen und Bezeichnungen und können den Datenaustausch zwischen verschiedenen Disziplinen unterstützen. Das entwickelte Tool kann automatisch die Konsistenz zwischen gängigen Modellen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme, z.B. SysML-Modelle oder speicherprogrammierbare Steuerungen, die dem Standard der IEC 61131-3 entsprechen, überprüfen. Im Backend des Tools wird ein konzeptioneller Rahmen erarbeitet, in dem (Meta-)Modelle und Verfahren analysiert und gekoppelt werden.

Tool 3

Aufgrund der vielfältigen Abhängigkeiten der Modelle ist die Entstehung von Inkonsistenzen zwischen den Modellen schwer zu vermeiden. Modelle gelten als inkonsistent, wenn die Informationen zwischen den verschiedenen Modellen im Widerspruch stehen.

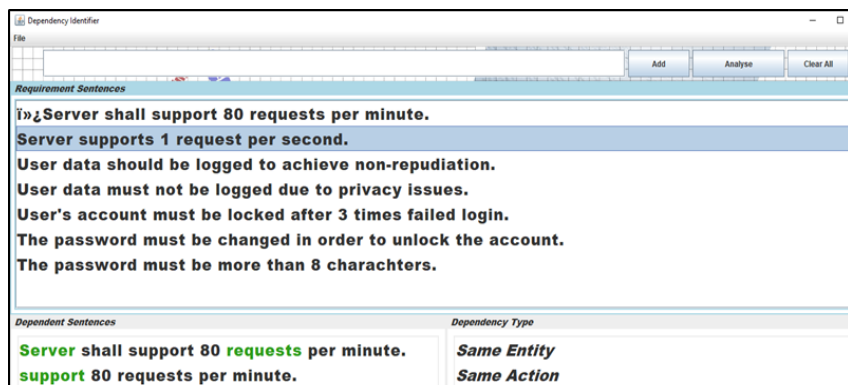


Abbildung 3: Inkonsistenzen zwischen Anforderungen

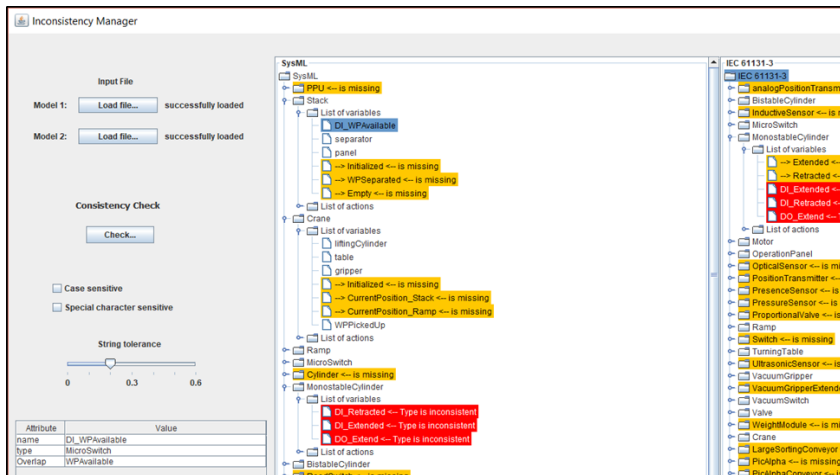


Abbildung 4: Inkonsistenzen zwischen strukturierten Dokumenten (XML)

Typische Gründe für Inkonsistenzen sind Änderungen in einem Modell ohne Berücksichtigung der Vernetzung, ungleiche Darstellung von Informationen oder mangelnde Kenntnis einer bestehenden Abhängigkeit. Je nach Kritikalität der resultierenden Inkonsistenzen sind adäquate Lösungen für den Umgang mit diesen erforderlich. Während einige Inkonsistenzen bis zu einem gewissen Grad toleriert oder deren Auflösung zeitlich aufgeschoben werden kann (z.B. um einen vereinbarten Kundentermin einzuhalten), müssen andere Inkonsistenzen so schnell wie möglich beseitigt werden, da sie sonst zu kostspieligen Nacharbeiten oder gar zum Scheitern des Projekts führen würden. Um solche modellübergreifenden Inkonsistenzen angemessen und effizient zu spezifizieren und zu verarbeiten, wurde ein unterstützender Ansatz für eine breite Interessensgruppen entwickelt. Das Vorgehen beinhaltet die Definition von

Verbindungen zwischen den verschiedenen abhängigen Modellartefakten einschließlich Konsistenzregeln, die Spezifikation und Diagnose von Inkonsistenzen sowie die Behandlung von Inkonsistenzen, indem sie entweder ignoriert, toleriert oder gelöst

werden. Dazu werden ein verknüpftes Metamodell sowie ein Inkonsistenzmetamodell definiert und durch vorgegebene intermodale Konsistenzregeln die Verknüpfungen zwischen den Modellen analysiert. Je nach Kritikalität der Inkonsistenz wird dem Anwender eine automatische Auflösung oder eine Warnung angeboten.

Schlagwörter

Inkonsistenzmanagement, Tools

Ansprechpartner

Minjie Zou, M.Sc.
Tel.: +49 (0) 89 289 16431
minjie.zou@mytum.de

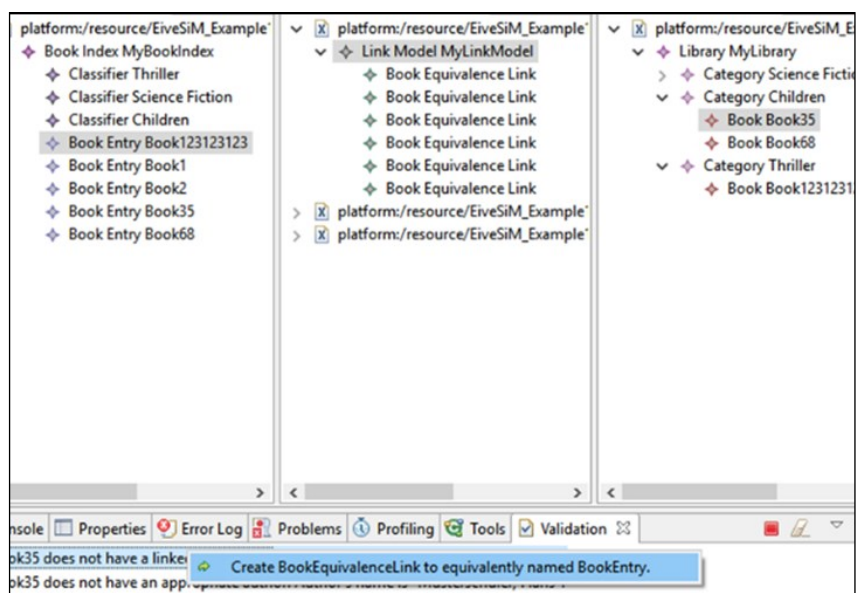


Abbildung 5: Inkonsistenzen zwischen Modellen

Hindernisse für die Integration von externen Stakeholdern

Das Ziel des Use Cases Stakeholder Integration ist es, die Integration externer Stakeholder in Geschäftsmodellinnovationen zu untersuchen. Diese Beitrag geht auf Hindernisse dabei ein und analysiert die anhand einer Literaturrecherche. Fünf Kategorien von Hindernissen wurden identifiziert: Finanzielle, politische, technologische, kulturelle und organisatorische Barrieren.

Sebastian Hermes
Jörg Weking
Janes Lupberger

Forschung und Praxis mangelt

es an einer evidenzbasierten Kategorisierung der Integrationsbarrieren externer Stakeholder. Um eine holistische Übersicht bereitzustellen, wurde eine systemati-

sche Literaturrecherche durchgeführt. 45 Beiträge wurden identifiziert, welche Herausforderungen, Grenzen und Barrieren für die Integration externer Stakeholder

beschreiben. Basierend auf der Analyse dieser Beiträge ergaben sich 13 Barrieren, die sich in fünf Kategorien gliedern (Abbildung 6). Die Integration von Stakeholdern hängt hauptsächlich von der Entscheidungsfindung des Managements ab. Daher liegen die identifizierten Herausforderungen zum größten Teil im Aktionsradius des innovierenden Unternehmens und sind eng miteinander verknüpft.

Finanzielle Barrieren. In den meisten der identifizierten Beiträge wurden Kosten, Zeit und/oder Komplexität als mögliche Hindernisse für offene Innovationsstrategien genannt (finanzielle Barrieren). Eine Zusammenarbeit und Informationsbeschaffung erfordert Zeit, Budget und personelle Ressourcen und bringt keine sofortige Rendite in Bezug auf die Leistung.

Politische Barrieren. Die zweite Kategorie bezieht sich auf die politischen Barrieren (Barrieren des „Nicht-Wollens“). Diese lassen sich in strategische Risiken und psychologische Motive unterteilen. Strategische Risiken ergeben sich aus möglichen divergierenden Interessen, mangelndem Vertrauen in den Partner und dem Risiko, wertvolles Wissen und Ideen zu verlieren. Psychologische Motive sind z.B. das „Not Invented Here Syndrom“.

Der innere Widerstand gegen

externe Ideen scheint größer, wenn das Wissen von Wettbewerbern stammt.

Technologische Barrieren. Eine weitere potentielle Barriere ist der Mangel oder Diskrepanz von Technologie (d. h. Techniken, Fähigkeiten, Methoden, etc.). Diese Barriere des „Nicht-Wissens“ bezieht sich auf Meinungen, Interessen und Bedürfnisse externer Stakeholder zu interpretieren und in den Unternehmenskontext zu übertragen. Spezifisches Wissen ist vor allem dann notwendig, wenn die Information nicht greifbar und schwierig zu transferieren ist („Sticky Information“). Die Identifikation der passenden Interessengruppen sowie die Auswahl von innovativen Partnern benötigt Erfahrung und Voraussicht.

Kulturelle Konflikte. Weitere Herausforderungen sind in den (potentiellen) Konflikten zwischen unterschiedlicher Unternehmenskulturen verankert. Diese Konflikte zeigen sich beispielsweise in widersprüchlichen Zielen sowie mangelndem Engagement und Bereitschaft der externen Stakeholder. Die Koordination und Vereinigung der verschiedenen Ziele, Jargons und Normen stellt dabei eine große Herausforderung dar – selbst wenn die Kultur des fokalen Unternehmens unterstützend wirkt. Angemessene Anreize für die initiale Bereitschaft und das langfristige Enga-

gement sind wichtig, was sich aber gerade in der Praxis schwierig gestaltet.

Organisatorischen Barrieren beinhalten Einschränkungen durch die Organisationsstruktur, etablierte Prozesse und interne Regeln und Vorschriften. Organisationsstruktur und Governance-Mechanismen müssen so gestaltet werden, dass sie die Integration von externem Wissen positiv beeinflussen. Um den Wissenstransfer zu erleichtern und das Vertrauen der integrierten Individuen und Organisationen zu stärken, müssen kooperative Normen, Regeln und Vorschriften geschaffen werden.

Die fünf Kategorien dienen Praktiker und Forscher sowohl zur Erkennung von Barrieren als auch zu deren effektiven Auflösung. In Zukunft gilt es insbesondere die organisatorischen und kulturellen Konflikte weiter zu untersuchen.

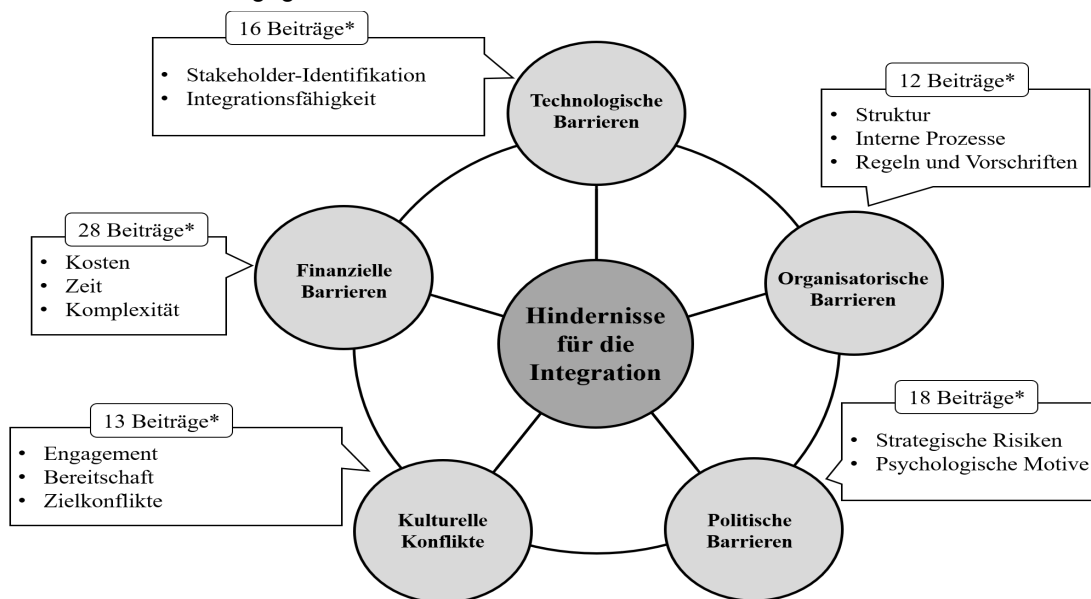


Schlagwörter

Stakeholder integration

Ansprechpartner

Sebastian Hermes, M.Sc.
Tel.: +49 (0) 89 289 19584
sebastian.hermes@tum.de



* Anzahl der wissenschaftlichen Artikel, welche mindestens eine der jeweiligen Unterkategorien erwähnen

Abbildung 6: Hindernisse für die Integration von externen Stakeholdern

Ein Werkzeugkasten für das antizipative strategische Technologiemanagement in der Produktion — Erfolgreicher Abschluss des Transferprojekts T02

Ganz im Sinne des Leitmotivs der dritten Förderperiode, dem „Gestalten“, wurde in dem Industrietransferprojekt T02 des SFB 768 ein Werkzeugkasten für das strategische Technologiemanagement in der Produktion entwickelt und bei dem Kooperationspartner der MAN Truck & Bus AG erprobt und validiert.

Alexander Schönmann

In den vergangenen vier Jahren wurden die im Rahmen des Sonderforschungsbereichs (SFB) 768 entwickelten wissenschaftlichen Methoden und Modelle zur Identifikation bzw. Planung innovativer Produktionstechnologien sowie deren Reifegrad-, Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsbewertung in die Praxis transferiert. Der Erkenntnisgewinn bei der praktischen Anwendung der Modelle und Methoden diente den Forschern zur Validierung ihrer Ansätze und zum Aufzeigen des Adaptionbedarfs.

Herausforderungen

Der Einsatz der am besten geeigneten Produktionstechnologien ist für den Erhalt und den Ausbau einer wettbewerbsfähigen Produktion unerlässlich. Bei der Planung und Bewertung von Produktionstechnologien gilt es vielfältige Rahmenbedingungen des turbulenten Marktumfeldes adäquat zu berücksichtigen (Abbildung 7, links). Beispielhaft seien gesetzliche und soziale Aspekte, das Wettbewerbsverhalten und neue Produkte benannt. Zusätzlich zu diesen Herausforderungen führen saisonal wirkende Einflüsse oftmals zu stark und kurzfristig schwankenden Nachfrage- bzw. Produktionsmengen. Die entwickelten Methoden und Modelle des SFB 768 bieten in solch einem turbulenten Umfeld die Vorteile des antizipativen Agierens, statt Reagierens.

Ergebnisse

Bei dem Kooperationsunternehmen wurden sechs Projekte zur Planung und Bewertung von Produktionstechnologien unter Anwendung der Methoden und Mo-

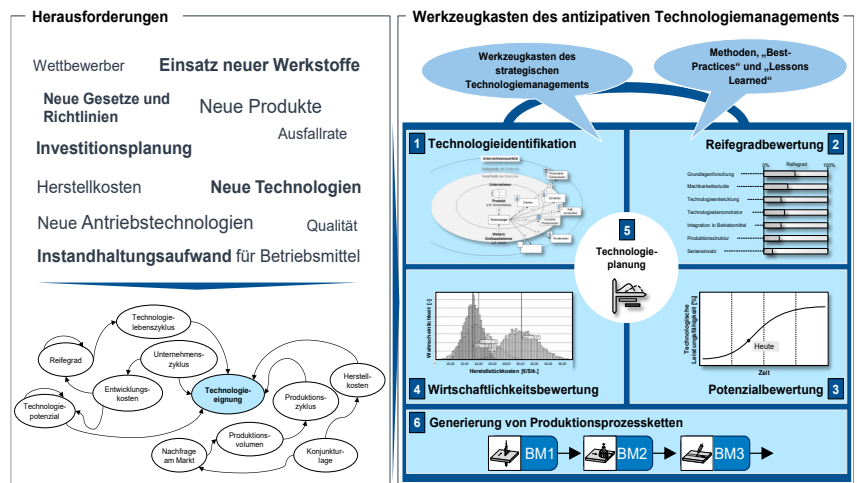


Abbildung 7: Werkzeugkasten des antizipativen Technologiemanagements

delle des SFB 768 erfolgreich durchgeführt. Aus den Erfahrungen und „Best Practices“ bei der Anwendung resultiert der „Werkzeugkasten des antizipativen Technologiemanagements“ (Abbildung 7, rechts).

Enthalten sind sechs ausgewählte praxisorientierte Gestaltungswerkzeuge, welche sich in der Praxis bewähren und zur bestmöglichen Unterstützung der Anwendung in Softwaretools überführt werden konnten: eine Methodik zur *Identifikation innovativer Produktionstechnologien*, Methoden zur *Reifegrad-, Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsbewertung* sowie das Modell eines *zyklenorientierten Technologiekalenders*. Da ein Produkt i.d.R. mehrere Produktionstechnologien und konkrete Betriebsmittel zu dessen Herstellung benötigt, können ergänzend Methoden zur *Generierung von sog. Prozessketten* Anwendung finden, welche explizit im Transferprojekt entwickelt wurden. Darüber hinaus wurde ein wissenschaftsorientiertes Entscheidungsmodell erarbeitet, welches die dynamischen Wechselwirkungen pro-

duktionsrelevanter Zyklusmodelle (u.a. Reifegrad, Potenzial, Produktionszyklus) abbilden kann und bei der Auswahl der über den Planungshorizont gesehen bestmöglichen Prozess- bzw. Technologieketten unterstützt.

Erkenntnistransfer

Durch die Einbindung des Transferprojekts in die Arbeitskreise „erweiterte Wirtschaftlichkeit“, „Modell und Prozessentwicklung“ bzw. „Gestaltung und Prozessoptimierung“ sowie „Demonstrator“ wurde der Wissenstransfer von der praktischen Anwendung zurück in die Teilprojekte des SFB 768 sichergestellt. Mit dem Übergang in die dritte Förderperiode unterstützte das Transferprojekt maßgeblich den Aufbau des Use-Case „Change-Management“. Es galt hierzu die Erfahrungen aus der praxisorientierten Anwendung zu abstrahieren und in einen idealisierten Anwendungsfall zu überführen. Die Inhalte des Transferprojekts T02 konnten zudem in der Lehre (Ringvorlesung des SFB 768) erfolgreich eingesetzt werden. Die praxisorientierten Anwen-

dungsfälle der entwickelten Methoden und Modelle verdeutlichen die Relevanz des zyklusorientierten Innovationsmanagements und zeigen die Zusammenhänge der Methoden sowie der Teilprojekte sehr anschaulich auf.

Glanzlichter

Im Rahmen der Forschungstätigkeiten wurden 15 wissenschaftli-

che Publikationen veröffentlicht, 23 Studienarbeiten betreut und 6 Praxisprojekte erfolgreich bearbeitet. Zudem wurden bereits und werden weiterhin ausgewählte Inhalte in Form von Videos und Demonstratoren auf der Gestaltenplattform des SFB 768 sowie der Internetseite „YouTube“ der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.



Schlagwörter

Strategische Technologiemanagement

Ansprechpartner

Alexander Schönmann, M.Sc.
Tel.: +49 (89) 289 15486
alexander.schoenmann@tum.de

Wissenschaftskolloquium SFB768 am 20. August 2018

Am 20. August findet ein SFB-Kolloquium zum Thema „Model-coupling: Inconsistency management and Optimization across models“ in Rahmen der IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018) statt. Eine hitzige Debatte mit den bekannten internationalen Professoren aus USA, Österreich, Italien und Schweden wird erwartet.

Dr. Daria Ryashentseva
Huaxia Li

Im August organisiert das SFB768 ein Wissenschaftskolloquium 2018, um einen Anstoß der CASE Konferenz zu geben. Da das Ziel von SFB 768 Innovationsprozesse zu planen und richtig zu koordinieren ist, ist es wichtig, die Konsistenz zwischen den Modellen aus heterogenen Domänen während des gesamten Produktentwicklungszyklus richtig zu verwalten. Daher werden die wesentliche Themen, wie „Inconsistency Management“, „Cross-disciplinary engineering“ und „Wissens-management“ mit Teilnehmern am diesen Tag diskutiert. An dieser Veranstaltung

sind folgende international-bekannte Professoren zu erwarten: Prof. Wimmer und Prof. Egyed aus Österreich, Prof. Chen und Huang aus USA, Prof. Fantuzzi aus Italien, Prof. Delsing aus Schweden und Prof. Fay aus Hamburg, Deutschland. Austausch zwischen SFB und Teilnehmer wird in Form einer „World Cafe“ angeboten.

Wir laden Sie ein, uns in unserem Institut für Automatisierungs- und Informationssysteme an der TU München zu einer "cross-engineering voyage" zu begleiten. Wir freuen uns darauf, unsere Ideen und fruchtbare Diskussion zu teilen!



Schlagwörter

Wissenschaftskolloquium

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Daria Ryashentseva
Tel. +49 89 289 16440
daria.ryashentseva@tum.de

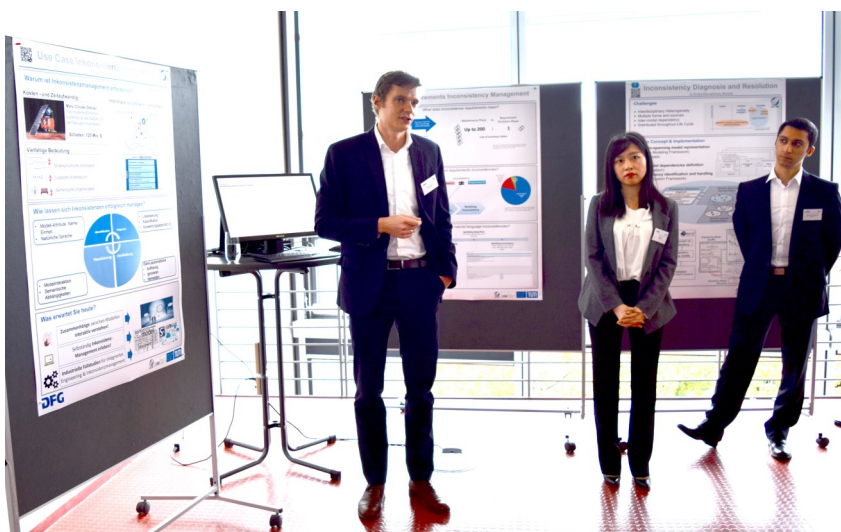


Abbildung 8: Industriekolloquium SFB768 in 2017

Internationale Besuche bei AIS

Im März 2018 hatte Lehrstuhl AIS Prof. Alexander Egyed (Vizektor für Forschung an der Johannes-Kepler-Universität in Linz, Österreich) zu Besuch. Im November 2017 waren Prof. Chun-Hung Chen und Prof. Edward Huang (beide an der Fakultät für Systems Engineering & Operations Research an der George-Mason-Universität, USA) zu einem Workshop eingeladen.

*Dr. Daria Ryashentseva
Huaxia Li*

Prof. Egyed ist aktiv in den Forschungsschwerpunkten: Software and System Design Modeling, Consistency Management, Traceability, und Product-Line Engineering. Die Schnittmengen seiner Arbeit mit dem Teilprojekt D1 SFB 768 sind die Diagnose und Auflösung von Inkonsistenz sowie die handlungszielorientierte Visualisierung von Modellabhängigkeiten. Weiterhin hat Prof. Egyed die hilfreiche Kollaborationsplattform für Multi-user Engineering zur Konsistenzhaltung vorgestellt.

Prof. Chen ist weltweit bekannt und respektiert für seine Beiträge zur Stochastic Simulation Optimization und für seinen neuartigen Simulationsansatz "Optimal Computing Budget Allocation". Prof. Huang ist Spezialist im Model-Based Systems Engineering mit dem Schwerpunkt Multi-Fidelity Optimization. Die Teilpro-

jektbearbeitende von T3, D1, A3 und A7 haben an diesem spannenden Workshop teilgenommen und ihre aktuelle Arbeiten zum Thema Optimierung präsentiert.

Folgende potentielle Kollaborationsmöglichkeiten wurde identifiziert: Integration und Kombination von Optimierung und Inkonsistenz Management in der Entwicklung von Product Service Systems (PSS) sowie Modellkoppelung als Basis zur Optimierung in der interdisziplinären Entwicklung von PSS. Ein gemeinsames Paper "Design Parameter Optimization" wurde schon für die CASE 2018 eingereicht.



Schlagwörter

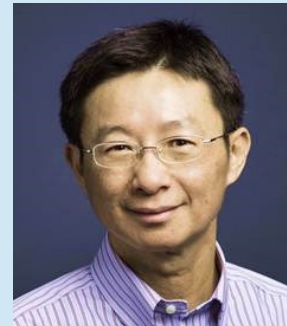
Inkonsistenzenmanagement

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Daria Ryashentseva
Tel. +49 89 289 16440
daria.ryashentseva@tum.de



Professor Dr. Alexander Egyed,
Vizektor für Forschung
Johannes-Kepler-Universität



Professor Dr. Chun-Hung Chen,
Department of Systems Engineering & Operations Research
George Mason University



Professor Dr. Edward Huang,
Department of Systems Engineering & Operations Research
George Mason University

Professor Tyson Browning zu Besuch im SFB 768

Bereits zum wiederholten Male war der international renommierte Wissenschaftler Prof. Tyson Browning von der Texas Christian University (TCU) in Fort Worth, Texas zu Gast im Rahmen des SFB 768. Im Zuge seines Besuchs am Lehrstuhl für Produktentwicklung fand am 28.11.2018 ein Austausch zu aktuellen Forschungsaktivitäten statt.

Christoph Hollauer

Prof. Tyson Browning hat als Doktorand am MIT gemeinsam mit Prof. Steven Eppinger die Nutzung von Design Structure Matrices (DSM) im Umfeld der

Produktentwicklung bekannt gemacht. Er beschäftigt sich seitdem mit den verschiedenen Ausprägungen und Anwendungsmöglichkeiten der Strukturmodellierung und -analyse. Seine Forschung bezieht sich in großem



Professor Dr. Tyson Browning,
Department of Information Systems & Supply Chain Management

Umfang auf die Untersuchung von „Projektsystemen“ im Bereich der Produktentwicklung, d.h. der Modellierung komplexer Netzwerke von Prozessen, Organisations- und Produktstrukturen sowie deren Management und Optimierung. Als Professor an der Neely Business School der TCU unterrichtet er im Bereich Operations Management.

Im Rahmen seines Besuches am Lehrstuhl für Produktentwicklung wurde die Gelegenheit für einen internationalen Austausch im

Rahmen des SFB 768 rege genutzt. So stellte Prof. Browning seinen Ansatz zum kombinierten Value- und Risikomanagement komplexer Entwicklungsprojekte vor. Im Gegenzug wurde von Michael Zaggl (Teilprojekt C5) ein aktueller Beitrag zur kumulativen Entwicklung technischer Systemarchitekturen präsentiert, in dem mithilfe von DSMs und Simulationen die verteilte Entwicklung von Softwarearchitekturen untersucht wird. Über diese Schnittstelle der Forschungsthe-

men erfolgte der Einstieg in die anschließende Diskussion und Erfahrungsaustausch bzgl. der Forschung mittels strukturbasierter Ansätzen.



Ansprechpartner

Christoph Hollauer, Dipl.-Ing.
Tel.: +49 (0) 89 289 15136
hollauer@pe.mw.tum.de

Teilprojekt A11: Ethnographische Studien zur Praxis institutionell-reflexiver Innovationsarbeit

Das Teilprojekt A11 zielt darauf ab, geeignete organisationale Formen institutioneller Reflexivität für das Zyklenmanagement von Innovationsprozessen zu identifizieren. Nach einer umfassenden Interviewstudie zur Entwicklung einer Typologie solcher Formen, begleitet das Teilprojekt derzeit in zwei ethnographischen Studien die Umsetzungs- und Gestaltungsversuche reflexiver Institutionalisierung.

*Johan Buchholz
Tobias Drewlani*

Unter Bedingungen eines immer weiter beschleunigten Zusammenspiels verschiedener marktlicher, organisationaler und technischer Elemente, wird es für Firmen zunehmend notwendig, die Eignung organisationaler Strukturen und Prozesse fortlaufend zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. Eine solche Dynamik kann jedoch nicht dadurch erreicht werden, dass Veränderungen auf beliebige Weisen vollzogen werden. Stattdessen müssen Unternehmen die Fähigkeit entwickeln, gezielt und dynamisch auf Veränderungen reagieren zu können. Diese organisationale Kompetenz und damit die Qualität organisationaler Strukturen, die solche Änderungen auf kontrollierte und dynamische Weise ermöglichen, werden im Teilprojekt als institutionelle Reflexivität bezeichnet. Sie findet dabei auf verschiedene Art und Weise Ausdruck in Organisationen: darin wie Arbeit, Produktion und Technik gestaltet werden, wie organisationale Grenzen definiert wer-

den, oder auch darin, wie Beziehungen zu externen Partnern aufgebaut werden.

Um mögliche Formen institutioneller Reflexivität zu identifizieren sowie die damit verbundenen Chancen und Risiken zu beurteilen, wurden im Teilprojekt bisher ca. 100 Interviews mit Unternehmen verschiedener Branchen ausgewertet. Auf diese Weise verfolgt das Forschungsprojekt die Erstellung einer Typologie solcher Formen (siehe dazu Newsletter Jg. 07, H. 02, S. 4–5). Typische Ansätze, auf welche Unternehmen zurückgreifen, sind etwa die Ausgestaltung experimenteller Räume für ihre Mitarbeiter oder Entwicklungskooperationen mit Start-Ups. Um die Praxis der Einführung und Ausgestaltung solcher organisationalen Strukturen besser zu verstehen, beforscht das Teilprojekt experimentelle Projekte in Unternehmen, die auf die Entwicklung organisationaler Veränderungsfähigkeit abzielen.

Mithilfe eines ethnographischen Ansatzes werden die behandelten Fragestellungen derzeit ver-

tieft: In zwei fokussierten Ethnographien sind die Forscher bei Firmen vor Ort, um die Praktiken in Unternehmen im Kontext von Umstrukturierungsprozessen direkt zu beobachten und Hindernisse zu identifizieren. Durch diese Vorgehensweise können neben den Herausforderungen auch wichtige Erfolgsfaktoren und kritische Punkte in Umstrukturierungsprozessen beschrieben werden. Unter anderem zeigt sich dabei, dass sich neue und innovative Technologien häufig nicht problemlos in bestehende Arbeitsprozesse integrieren lassen. Um auf diesen Umstand zu reagieren, setzen beide untersuchten Unternehmen auf Gestaltung experimenteller Räume. In diesen soll die Nutzung neuer Verfahren schrittweise angegangen werden, um die bei der Einführung komplexer technischer Verfahren betroffenen Bereiche zu identifizieren und mögliche Komplikationen beim Zusammenspiel mit bestehenden Strukturen frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus deuten Erkenntnisse aus den Ethnographien darauf hin, dass die Integration von Beschäftigten im Änderungsprozess

enorm wichtig ist: Dafür müssen in der Organisation klare Strukturen und Zuständigkeiten geschaffen werden, welche sich – vor allem in historisch gewachsener und gefestigter Unternehmenskultur – z. T. als schwer vermittelbar erweisen. Des Weiteren sind Veränderungsprozesse häufig mit einem erhöhten Anspruch an Flexibilität und Mobilität der Beschäftigten verknüpft: Die organisational erprobten Experimentierräume erfordern Kompetenzen, welche insbesondere im Kontext von digitalunterstützten Mediensystemen aus- und aufgebaut werden müssen. Dies geht in vielen Fällen mit einer erhöhten Entgren-

zung von Arbeit einher, was sich mit zunehmend auflösenden räumlichen Grenzen des Arbeitssortes, wie auch in gestiegenen Anforderungen bezüglich fachlicher Diversität ausdrückt. Hier finden sich Anknüpfungspunkte zur Diskussion um die Veränderung von Arbeit durch digitale Unterstützungssysteme und die Werkzeuge zur Gestaltung tauglicher Strukturen im Kontext von Innovationsarbeit.



Schlagwörter

Digitalisierung, Organisationales Lernen, Inst. Reflexivität

Teilprojektleitung

Prof. Dr. Sabine Maasen
Dr. Jan-Hendrik Passoth

Ansprechpartner

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

Johan Buchholz, M.A.
Tel.: +49 (89) 289 – 29225
johan.buchholz@tum.de

Tobias Drewlani, M.A.
Tel.: +49 (89) 289 – 29226
tobias.drewlani@tum.de

Teilprojekt C2: Zukunftsgerechte PSS Entwicklung

Im Teilprojekt C2 wird ein methodisches Vorgehen entwickelt, um zukunftsgerechte Produkt-Service System (PSS) zu entwickeln. Damit frühzeitig auf mögliche Trends und Anforderungsänderungen reagiert werden kann, werden externe Einflüsse prognostiziert und mit dem PSS verknüpft, Im Fokus steht die Schnittstelle zwischen Planungs- und Entwicklungsperspektive.

*Dominik Weidmann
Markus Mörtl*

Systematische Zukunftsanalyse und PSS Planung

Unternehmen sollen frühzeitig auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren können und auftretende Einflüsse bereits in der PSS-Planung berücksichtigen, anstatt zu einem späteren Zeitpunkt darauf reagieren zu müssen. Der zukünftige Kontext des PSS kann beispielsweise durch veränderte Rechtsfragen, technologische Entwicklungen, geändertes Nutzungsverhalten oder die Unternehmensstrategie beschrieben werden.

Ausgehend von existierenden Ansätzen wie der Szenariotechnik werden Zukunftsverläufe prognostiziert und mit dem PSS und dessen Entwicklung verknüpft. In der industriellen Praxis basieren die meisten Entwicklungen auf bestehenden Systemen, sodass von einem Referenzsystem ausgegangen wird. Es wurde bereits ein Modell zur konsistenten PSS-Darstellung entwickelt,

welches auf einem Function-Behaviour-Structure Modellierungsansatz basiert und um definierte Elemente, wie Anforderungen, erweitert wurde.

Zunächst werden planungsrelevante Informationen verschiedener Quellen zusammengeführt. Kerninformationen sind dabei die Produktarchitektur und Anforderungen des Referenz PSS sowie kontextuelle Informationen in einer problem-, unternehmens- und produktspezifischen Sammlung. Diese Auswahl wird für definierte Zeithorizonte prognostiziert. Je nach Art und Verfügbarkeit der Daten wird eine Kombination aus quantitativen und qualitativen Prognosemethoden angewendet. Die prognostizierten Einflüsse werden über Anforderungen mit dem PSS verbunden. Die Verbindung beider Domänen folgt je nach Zielsetzung zwei Aspekten: veränderte zukünftige Bedeutung und Ausprägung der Anforderung. Darauf aufbauend wird die Rückverfolgbarkeit von Anforderungen für eine Auswirkungsanalyse auf das PSS verwendet, um die Entwicklungsperspektive und

damit die Strategie zu konkretisieren. Je nach Änderung des Anforderungssets werden spezifische Teilsysteme des PSS genauer analysiert (Abb. 9).

Fallstudie in der Automobilindustrie

Das Vorgehen wurde in einer industriellen Fallstudie angewendet. Thematisch stand die Konzeption des Innenraums für Fahrzeuge im Jahr 2025 im Kontext von urbanen und autonomen Fahrzeugkonzepten im Fokus. Neue Eigenschaften eines autonomen Fahrzeugs wurden abgeleitet und mit Anforderungen des Referenzsystems verglichen, um zu identifizieren, wie zukünftige Anwendungen und Situationen die Eigenschaften des Fahrzeugs beeinflussen.

Die Fallstudie begann mit der Informationsbeschaffung zum Referenzprodukt und erfassten Einflüssen. Aspekte verschiedener Bereiche wurden dabei betrachtet: Umwelt, Gesellschaft, Markt, Staat, Verkehr und Unternehmen. Die klimatischen Bedingungen und der Einfluss neuer

Technologien wie Schnellladeoptionen wurden analysiert, um das Mobilitätskonzept (z.B. Ladeinfrastruktur) vorherzusagen. Es wurden quantitative (z.B. Batteriekapazität) und qualitative (z.B. Gesellschaft) Vorhersagemethoden

angewendet. Die Einflüsse wurden in einem übergeordneten Anwendungsszenario kombiniert und prognostiziert. In diesem Szenario wurden verschiedene konkrete Anwendungsfälle priorisiert und mit Hilfe einer Verbin-

dungsmatrix mit den PSS Anforderungen verknüpft. Schließlich bewerteten Experten die zukünftigen Anforderungen. Daraus konnten die Bedeutungsänderung jeder Anforderung im Kontext der zukunftsorientierten Anwendungsfälle abgeleitet werden und als Strategie für die Entwicklung Prioritätsgruppen der Anforderungen für die zukünftige Entwicklung gebildet.

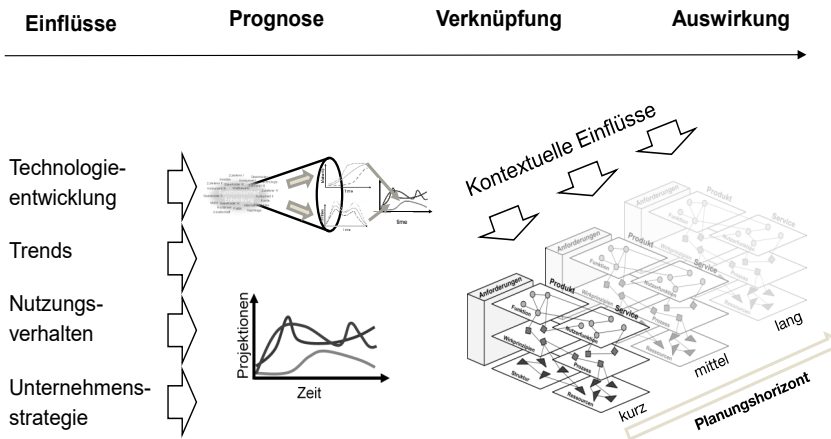


Abbildung 9: Konzept zur zukunftsorientierten PSS Planung

Schlagwörter

PSS Planung, Zukunftsorientierung

Ansprechpartner

Dominik Weidmann, M.Sc.
Tel.: +49 (0) 89 289 15140
weidmann@pl.mw.tum.de

Teilprojekt A4: Collaborative Requirements Management for PSS

The goal of subproject A4 is to understand and facilitate requirements management among heterogeneous domains involved in a PSS development. A significant challenge is to enable stakeholders from different domains to share, understand and manage their specific requirements collaboratively.

Mohammad Reza Basirati
Sebastian Hermes

Development of product-service systems (PSS) necessitates collaboration of high number of heterogeneous domains from service design and software development to mechanical engineering and manufacturing. Every domain enquires its particular set of requirements, which are mostly captured isolated from each other. Therefore, different domains write these requirements from dissimilar perspectives in diverse formats and styles as well as different tools are used to store and manage them. Moreover, as these requirements are interconnected, for development of the final PSS, it is crucial that involved domains collaborate with each other for purposes such as clarifying the requirements, negotiating, prioritizing and in general sharing them. Consequently, in a collaborative requirements engineering for development of a

PSS, differences in not only requirements, but also how requirements are captured and managed emerge.

Thus, in subproject A4 of the SFB 768, we investigated conflicting elements during requirements engineering of PSS. To this end, we performed 24 expert interviews from medium and large size companies. After in detail analysis of the collected data, we could achieve a taxonomy of conflicting elements during requirements engineering activities. These elements are divided into five categories, namely, interest, background, activity, work settings and artefact (Figure 10).

As we observed, elements from different categories can lead to conflicts. For example, role of a stakeholder can be conflicting to his or her role or organisational culture can be conflicting to the methodologies, which is used.

Furthermore, we did a structured literature review to be able to

compare how research address collaboration during requirements engineering.

Our study shows that both in research and practice background elements are of the highest importance and are discussed more frequently. However, experts gave more attention towards the activity category in comparison to research, while interest category is discussed relatively more in research than in practice. Therefore, more research is needed to investigate how conflicts imposed by activity-related elements can be resolved and properly managed.

As the next step in subproject A4, we started to study requirements artefact more in detail. Because, requirements artefacts such as use cases, scrum product backlog items or specifications documents are the means for communication and collaboration among the heterogeneous stakeholders. Therefore, many conflicts and challenges can be traced

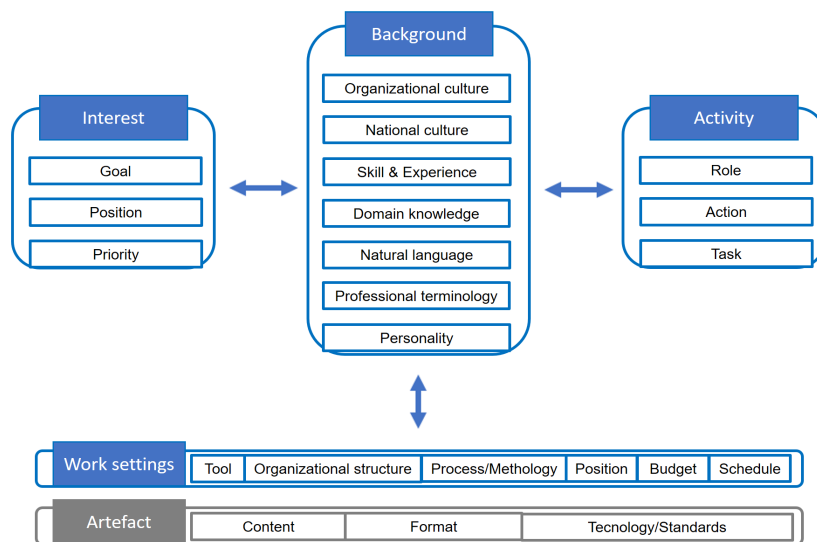


Figure 10: Influence of different elements on collaboration during requirements management for PSS development

back into the requirements artefacts. For example, using different terminologies and formats can lead to ambiguities or misunderstandings which eventually result in errors in the final PSS. In addition, such differences

makes it difficult and challenging for stakeholders to trace the relationships among the requirements, which is necessary for design and implementation of a PSS with high number of interconnected parts.

To facilitate communicating the requirements, helping heterogeneous stakeholders to become aware of the existing conflicts and analysing the relationships among the requirements, we are developing a tool. As the requirements are mostly written in natural language, the tool will be able to process natural language text and extract related information.



Schlagwörter

PPS Planung
Collaborative Requirements

Ansprechpartner

Sebastian Hermes, M.Sc.
Tel.: +49 (0) 89 289 19584
sebastian.hermes@tum.de

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

Teilprojekt A8: Die zwei Seiten der Innovation

Innovation bedeutet nicht nur, kreative Ideen zu entwickeln, sondern auch, diese Ideen umzusetzen und auf den Markt zu bringen. Innovation hat also zwei Seiten, die Ideenentwicklung (auch Exploration genannt) und die Ideenumsetzung (auch Exploitation oder Implementierung genannt). Führungskräfte und Teams müssen diese beiden Seiten gleichermaßen beherrschen, um langfristig den Erfolg von Unternehmen zu sichern.

Julia Reif, Josef Gammel
Carolyn Feldmeier
Katharina Kugler
Felix Brodbeck

Um innovativ zu sein, müssen Teams nicht nur kreative Ideen entwickeln, sondern diese auch in die Tat umsetzen. Dazu ist sowohl exploratives, als auch exploitatives Verhalten notwendig. Die Fähigkeit, diese beiden, einander gegenläufigen, Verhaltensweisen voranzutreiben, wird in der Forschung als „Ambidextrie“ (griech. „Beidhändigkeit“) beschrieben (Bledow et al., 2009). Doch welche spezifischen Kompetenzen und Verhaltensweisen sind im Team für Ideenentwicklung und Ideenumsetzung förderlich? Und welches Verhalten muss eine

Führungskraft zeigen, um Ambidextrie in ihrem Team zu fördern?

Ambidextrie in Teams

Im Rahmen einer qualitativen Interviewstudie (Feldmeier et al., 2017) wurden 13 Innovationsexperten gefragt, welche Verhaltensweisen und Rahmenbedingungen in Teams zu erfolgreicher Exploration und Exploitation führen.

Die Antworten ließen sich in die Bereiche Teamzusammensetzung, Teammitglieder, Teamprozesse und Innovationsklima gliedern. Die meisten Nennungen zu allgemein innovationsförderlichen Faktoren fanden sich im Bereich der Teamprozesse. Ein Blick auf die einzelnen Kategorien zeigt, dass absorptive Kapazität (also die Fähigkeit im Team, Informationen von außen bzw. aus

verschiedenen Quellen aufzunehmen und für die Arbeit zu verwenden), sowie Koordination und intrinsische Motivation am häufigsten als innovationsförderliche Faktoren genannt wurden. Das Innovationsklima im Team wirkte sich positiv auf alle anderen Bereiche (Teamzusammensetzung, Teammitglieder, Teamprozesse) aus.

Alle identifizierten Kategorien wurden als bedeutsam sowohl für Exploration als auch für Exploitation genannt, allerdings in teilweise unterschiedlicher Häufigkeit. In Explorationsphasen sind vor allem Diversität der Teammitglieder, deren Offenheit und individuelle Kreativität, sowie das Gefühl der partizipativen Sicherheit im Team wichtig. Auch die Fähigkeit, in regelmäßigen Schleifen zwischen Ideenent-

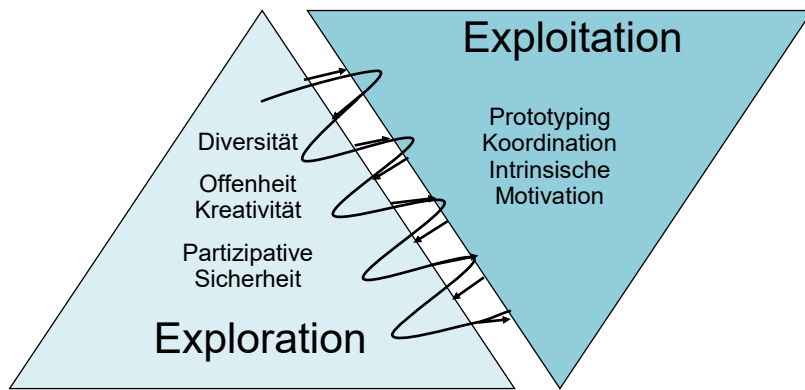


Abbildung 11: Erfolgskritische Teamverhaltensweisen im Innovationsprozess

wicklung und Ideenumsetzung flexibel zu wechseln wurde als bedeutsam betont. Durch diesen iterativen Wechselprozess wird sichergestellt, dass bereits in der Phase der Ideenentwicklung die Umsetzbarkeit von Ideen mit berücksichtigt wird, und vice versa, dass bei der Ideenumsetzung Ideen auch noch weiterentwickelt werden können und sollen.

In Exploitationsphasen hingegen zeigten sich insbesondere Prototyping, Koordination und intrinsische Motivation der Teammitglieder als bedeutsam (vgl. Abbildung 11).

Ambidextre Führung

Führungskräfte können durch bestimmtes Führungsverhalten Ambidextrie – und damit Innovation – in Teams fördern: Zeigen Führungskräfte „öffnendes“ Führungsverhalten, (die Führungskraft ermutigt zum Experimentieren mit neuen Ideen, vgl. Rosing et al., 2011) fördern sie damit exploratives Verhalten für die Entwicklung neuer Ideen. Zeigen Führungskräfte „schließendes“ Führungsverhalten (die Führungskraft überwacht die Zielerreichung, vgl. Rosing et al., 2011), so sorgt sie für exploitati-

ves Verhalten, das vor allem im Kontext der Ideenumsetzung relevant ist. Zudem sollte eine Führungskraft in der Lage sein, zur richtigen Zeit flexibel zwischen öffnendem und schließendem Führungsverhalten zu wechseln (auch „Temporal Flexibility“ genannt, vgl. Rosing et al., 2011) Doch was muss eine Führungskraft tun, um ihr Team zur richtigen Zeit von explorativem zu exploitativem Verhalten (und vice versa) zu führen? Welche Verhaltensweisen der Führungskraft kennzeichnen den erfolgreichen Wechsel zwischen öffnendem und schließendem Führungsverhalten („Temporal Flexibility“)? Dieser Fragen sind wir im Rahmen einer qualitativen Studie nachgegangen (Gammel, Kugler, et al., 2018), in der 16 Führungskräfte und Mitarbeiter aus unterschiedlichen Unternehmen zu eben diesem kritischen Übergang befragt wurden. Die Ergebnisse zeigten folgende Führungsverhaltensweisen, die für den erfolgreichen Wechsel zwischen Explorations- und Exploitationsphasen entscheidend sind:

- *Transitions-orientierte* Führungsverhaltensweisen: die Führungskraft gibt z. B. eine

realistische Vorschau auf den Innovationsprozess, strukturiert diesen und spezifiziert Anforderungen

- *Aktions-orientierte* Führungsverhaltensweisen: die Führungskraft fördert z. B. Perspektivenübernahme, wenn der Wechsel bevorsteht, fördert das kritische Hinterfragen der Realisierbarkeit von Ideen, schildert praktische Beispiele bzgl. des Wechsels der Phasen
- *Sozio-emotionale* Führungsverhaltensweisen: die Führungskraft steht z. B. hinter den Mitarbeitern, unterstützt diese und würdigt ihre Leistungen

Fazit

Innovation hat zwei Seiten: die Ideenentwicklung (Exploration) und die Ideenumsetzung (Exploitation). Spezifische Teamverhaltensweisen sind jeweils für das er-folg-reiche Durchlaufen der verschiedenen Phasen bedeutsam. Führungskräfte können durch ambidextres Führungsverhalten Exploration und Exploitation in Teams zur richtigen Zeit fördern und ihr Team damit erfolgreicher durch den Innovationsprozess führen.



Schlagwörter

Innovation, Ideenentwicklung, Ideenumsetzung

Ansprechpartner

Josef H. Gammel, M.Sc
Tel.: +49 (0) 89 2180 5897
josef.gammel@psy.lmu.de

Dr. Julia Reif
Tel.: +49 (0) 89 2180 5920
julia.reif@psy.lmu.de

Teilprojekt T7: Leitfaden für das Änderungsmanagement in der Produktion

Wir freuen uns, das neue Transferprojekt T7 von SFB 768 bekannt zu geben. Ziel des Transferprojekts T7 ist die Entwicklung einer Methodik zur Einführung eines Änderungsmanagementsystems in der Produktion.

Felix Jakob Brandl

Ein besonderer Schwerpunkt besteht in der Befähigung produzierender Unternehmen sowohl

produktionsinduzierte Änderungen (z.B. Umstellung der Produktionstechnologie) als auch pro-

duktinduzierte Änderungen (z.B. neuer Werkstoff) proaktiv zu identifizieren, integriert handzuhaben und dadurch effektiv und effizient zu gestalten. Es resultiert ein für das Gesamtunternehmen optimaler Ansatz eines ganzheitlichen Änderungsmanagements. Dafür werden die Forschungsergebnisse der Teilprojekte A8, B1, B4, B5 und D1 aus dem SFB 768 aufgegriffen, deren Praxistauglichkeit in Kooperation mit der BMW AG überprüft und die Ergebnisse in Form eines Leitfadens veröffentlicht.

Arbeitspakete

In einer vorgelagerten Phase werden die aktuellen Forschungsergebnisse aggregiert und die Grundlagen für einen Leitfaden für die umsetzungsgerechte Gestaltung des MCM geschaffen. Dies kann zum Beispiel durch studentische Vorarbeiten beim Industriepartner erfolgen. Der Industriepartner hat bereits zur eigenen Vorbereitung eine derartige Stelle eingeplant (Abb. 12). AP1 beinhaltet zunächst die Analyse und Visualisierung der produktentwicklungs- und produktionsseitig implementierten Prozesse zur Gestaltung und Dokumentation von Änderungen bei der BMW AG. Um einen späteren Wirtschaftlichkeitsnachweis erbringen zu können (vgl. AP4), werden außerdem Kennzahlen (z.B. Anzahl von Änderungen, Durchlaufzeit von Änderungen, etc.) zu Änderungen beim Industriepartner zu Beginn des Transierprojektes ermittelt und doku-

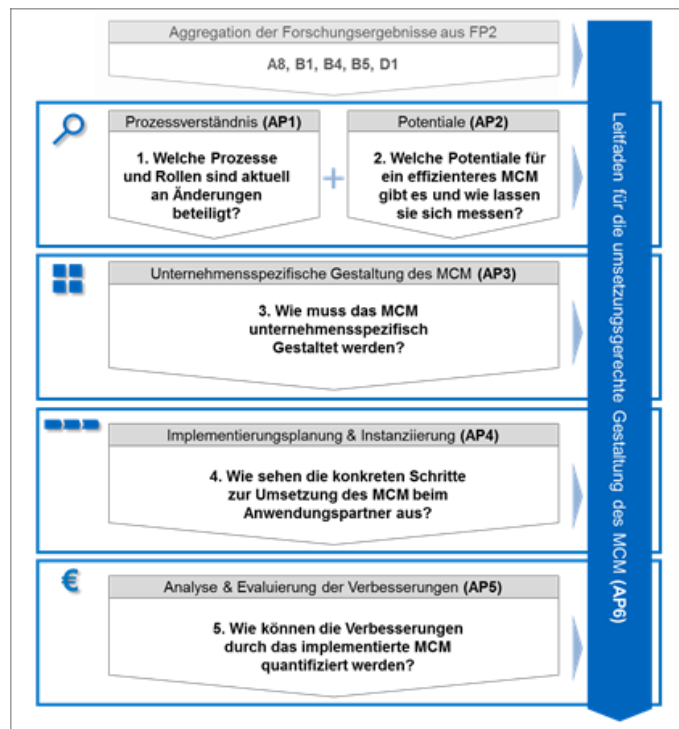


Abbildung 12: Arbeitspakete

mentiert. Die aufgenommenen Prozesse und Kennzahlen werden in einem parallelen AP2 iterativ analysiert, bewertet und mit dem Referenzprozess MCM des SFB verglichen. Daraus ergeben sich Anhaltspunkte und Potenziale zur Anpassung des Ansatzes an die Randbedingungen des Unternehmens (AP3). In AP4 wird das Konzept umgesetzt, erprobt und anschließend ein kennzahlenbasierter Wirtschaftlichkeits- und Nutznachweis erbracht (AP5). Zuletzt werden in AP6 die gewonnen Erkenntnisse in Form eines Leitfadens zum zyklusorientierten Änderungsmanagement in der Produktion zu-

sammengefasst und insbesondere in die Teilprojekte B1, B4, B5 und A8 des Sonderforschungsbereichs zurückgeführt.



Schlagwörter

Änderungsmanagement

Ansprechpartner

Dipl. -Ing. Felix Jakob Brandl
Tel. +49 (0) 89 289 15490
Felix.Brandl@iwb.mw.tum.de



Ansprechpartner im Sonderforschungsbereich 768

Teilprojekt A3

Gestaltung der Dynamik von soziotechnischen 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 soziotechnischen 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. 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. 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 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

Transferprojekt T7

Leitfaden für das Änderungsmanagement in der Produktion

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

Redaktion und Gestaltung

Dr.-Ing. Daria Ryashentseva
Tel. 089 289-16440
Daria.ryashentseva@tum.de

Druck

CEWE-PRINT GmbH
Meerweg 30-32, 26133 Oldenburg