



ZYKLENMANAGEMENT AKTUELL INNOVATIONEN GESTALTEN

Grußwort



Sehr verehrte Leserinnen und Leser
aus Wissenschaft und Industrie,

Unternehmen sehen sich einer steigenden Dynamik der Märkte und verkürzten Lebenszyklen der Produkte konfrontiert. Dazu befasst sich der Sonderforschungsbereich SFB 768 seit nunmehr zweieinhalb Jahren mit dem Thema „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen – Verzahnte Entwicklung von Leistungsbündeln auf Basis technischer Produkte“, um zu verstehen, wie innovative Lösungen zyklengerecht realisiert werden können. Der SFB 768 hat inzwischen zahlreiche Forschungsergebnisse in Form von ersten Modellen, Methoden und Werkzeugen entwickelt. Diese sollen in den jeweiligen Unternehmensbereichen zyklengerechtes Management unterstützen und fördern. Die Forschungsergebnisse wollen nun in der Industrie erprobt, verbessert und schlussendlich nutzenstiftend eingesetzt werden. Im Rahmen von Transferprojekten, welche durch die DFG gefördert werden, wird beispielsweise ein Rahmen für gemeinsames Forschen von Wissenschaft mit Anwendungspartnern geschaffen, welcher einen Rückfluss aus anwendungsnaher Forschung in die Grundlagenforschung ermöglicht. Ferner wurde zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses das thematische Graduiertenzentrum (TGZ) des SFB 768 gegründet. Dieses gliedert sich in die TUM Graduate School ein, die von der TU München im Rahmen der Exzellenzinitiative im vergangenen Jahr gegründet wurde. Das TGZ fördert den Austausch zwischen den Promovierenden in den verschiedenen Disziplinen und hilft damit, wissenschaftliche Ergebnisse aus unterschiedlichen Perspektiven zu entwickeln. Um den Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie zu fördern, veranstalten wir am 12. und 13. Oktober ein Kolloquium, bei welchem wir gerne unsere Ergebnisse präsentieren und diskutieren möchten. Die beiden Tage bieten zudem ausreichend Zeit für einen intensiven Austausch und für das Knüpfen von Kontakten. Wir würden uns sehr über Ihre Teilnahme am Ergebniskolloquium freuen und wünschen Ihnen nun viel Freude beim Lesen!

Herzlichst,

Prof. Dr. Helmut Krcmar, Leiter des Teilprojekts A4
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München

Inhalt

Seite 1

Grußwort Prof. Dr. Krcmar

Seite 2

Disziplinübergreifende
Entwicklungszusammenhänge

Seite 3

Zyklusorientierte
Lösungsentwicklung

Seite 5

Dynamische
Produktionstechnologieplanung

Seite 6

Zyklusübergreifende
Kundenintegration

Seite 8

- Ausgewählte Publikationen
- Ergebniskolloquium SFB 768
(12. und 13. Oktober 2010)
- Kurzvorstellung SFB 768
- Impressum

Kontakt SFB 768

Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann
lindemann@pe.mw.tum.de
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Technische Universität München
Boltzmannstr. 15, 85748 Garching
www.sfb768.de

Gefördert von der Deutschen
Forschungsgemeinschaft



Teilprojekt A2 – Modellierung und Analyse

disziplinübergreifender Entwicklungszusammenhänge

Das Teilprojekt A2 betrachtet die strukturellen Grundlagen für Zyklen im Innovationsprozess. Dabei werden Methoden entwickelt, die Rückschlüsse auf das dynamische Verhalten komplexer Systeme basierend auf strukturellen Systemmodellen erlauben. Dabei wird sowohl die inhaltliche Bedeutung struktureller Merkmale wie Kreisschlüsse als auch deren Wirkung auf das Verhalten des komplexen Systems untersucht.

Wieland Biedermann
 Sebastian Kortler
 Alexander Mirson
 Udo Lindemann

Das Teilprojekt A2 beschäftigt sich mit der Analyse disziplinübergreifender Entwicklungszusammenhänge. Im Fokus steht die strukturelle Analyse der Zusammenhänge. Hierbei hat sich die Multiple-Domain-Matrix (MDM) als sinnvolle Grundmethodik erwiesen. Einerseits kann mit ihrer Hilfe eine sinnvolle Informationsakquise durchgeführt werden, andererseits kann aus bekannten Abhängigkeiten zwischen modellierten Elementen auf indirekte Abhängigkeiten geschlossen werden. So kann beispielsweise eine Relation zwischen Mitarbeitern, die für die gleiche Komponente eines Produktes zuständig sind, ermittelt werden. Die ermittelten Strukturen können mittels Analysekriterien (z. B. Kreisschlüssen oder Clustern) untersucht werden.

Durch die Struktur wird das dynamische Verhalten eines Systems bestimmt, so dass die Untersuchung der Struktur Rückschlüsse auf das Verhalten des Systems erlaubt. Grundsätzlich greifen diese Analyse-kriterien auf Ergebnisse der Graphentheorie zurück. Die Aufgabe von A2 ist es, diese Ergebnisse für die relevanten Entwicklungsaspekte im jeweiligen Kontext zu interpretieren. Zunächst ist im Teilprojekt A2 analysiert worden, welche Parameter den Kontext beschreiben. Hierbei wurden die jeweilige Domäne der modellierten Elemente, z. B. Funktionen oder Anforderungen, und die Art der Interaktion zwischen den Elementen (Relationsart) als entscheidende Parameter identifiziert. Der dritte wichtige Parameter ist der Modellzweck. Ein Produktmodell kann etwa ein Funktionsmodell oder eine Produktarchi-

tektur darstellen. Nach Identifikation der verschiedenen Parameter wurden unterschiedliche Entwicklungsaspekte in ihrem Kontext interpretiert. In der Abbildung ist ein Beispiel für Interpretationen im Rahmen von Prozessen abgebildet. Der gefundene Kreisschluss zwischen Prozessschritten wurde in diesem Kontext als Prozessiteration gedeutet. Für weitere Interpretationen wurde ein generisches Vorgehensmodell entwickelt und in verschiedenen Bereichen validiert. Beispielsweise wurde die Struktur von Anforderungen untereinander untersucht. Ebenso wurden die Iterationen zwischen Anforderungs- und Funktionsmodellierung betrachtet und die Wechselwirkung zwischen Entwick-

lungen zu Zyklen über die Grenzen der Disziplinen hinweg möglich. Besonderes Augenmerk wird auf die Definition der Schnittstellen gelegt, um einen reibungslosen und möglichst umfassenden Informationstransfer sicher zu stellen.

Eine besondere Rolle nehmen bei der strukturellen Zyklusbetrachtung Prozessmodelle ein, da Prozesse ein Kernthema des Sonderforschungsbereichs sind. Es existieren bereits diverse Modellierungssprachen für Prozesse, z. B. SADT oder EPK. Für jede Modellierungssprache eine eigene Interpretation der verschiedenen Strukturkriterien zu erarbeiten, übersteigt die Möglichkeiten des Teilprojekts bei weitem. Daher ist es notwendig, die verschiedenen Mo-

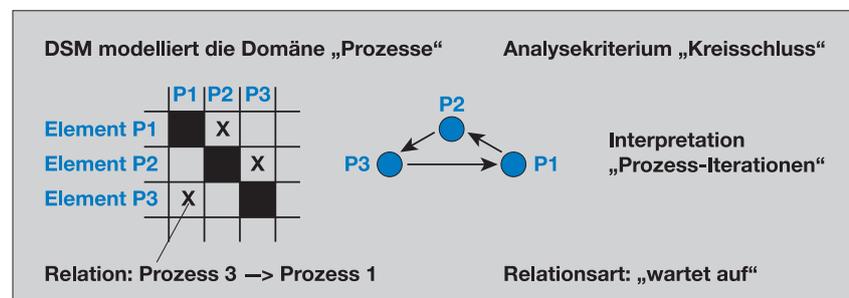


Abb. 1: Beispiel für Strukturinterpretation

lern und Komponenten eines Produkts analysiert. Langfristig soll nach der Identifikation der grundlegenden Domänen für Zyklen im Innovationsprozess ein Strukturhandbuch als Interpretationsleitfaden bereit gestellt werden.

Neben der Betrachtung der Strukturen innerhalb einer Disziplin wird auch deren Zusammenspiel betrachtet. Dazu werden die spezifischen Modelle der unterschiedlichen Disziplinen abstrahiert, so dass sie in ein umfassendes Modell einfließen können. Mittels dieses Modells ist ein Austausch von relevanten Informati-

dellierungssprachen für Prozesse zu abstrahieren und wenn möglich zu vereinheitlichen.

Die erste Abstrahierung besteht in der Betrachtung der Metamodelle der verschiedenen Sprachen. Das jeweilige Metamodell beschreibt, welche Entitäten und welche Relationsarten für die Modellierung zur Verfügung stehen. Die Metamodelle von 13 Prozessmodellierungssprachen wurden erarbeitet. Die 13 ausgewählten Sprachen stellen einen repräsentativen Teil aller Prozessmodellierungssprachen dar, sind jedoch nicht erschöpfend.

Die 13 Metamodelle wurden in einem Meta²-Modell zusammengefasst. Darin werden die grundlegenden Domänen und Relationsarten der Prozessmodelle dargestellt. Das Meta²-Modell umfasst die sechs Domänen Aufgabe, Artefakt, Ereignis, Organisationseinheit, Ressource und Zeit. Im Rahmen der Analyse von Prozessstrukturen wurde ein Verfahren entwickelt, das die Entwicklung von Strukturkennzahlen für Prozesse erlaubt. Mit den Kennzahlen soll die Struktur von Prozessen bewertet werden und Hinweise auf deren zeitliches Verhalten gefunden werden. Die Kennzahlen verarbeiten matrix- oder graphenbasierte Prozessmodelle, wie sie in vielen Modellierungssprachen erzeugt werden. Damit sind die Kennzahlen für qualitative Modelle geeignet.

Aufbauend auf den erarbeiteten Kennzahlen wurde ein Verfahren zur Auswahl geeigneter Kennzahlen entwickelt. Das mehrstufige Verfahren beginnt mit der Auswahl des Ziels des Prozessmanagements. Darauf aufbauend werden Fragen definiert, die zur Erreichung des Ziels beantwortet werden müssen. Die Antwort auf die Fragen wird schließlich durch die Anwendung verschiedener Strukturkennzahlen erarbeitet.

Das Teilprojekt A2 kooperiert intensiv mit dem Teilprojekt A3 „Werkzeuggestützte Methoden zur Komplexi-

tätshandhabung: Stabilitäts- und Robustheitsanalyse in vernetzten Produkt- und Prozessstrukturen“. Grundlegende Zielstellung dieser Kooperation ist die Entwicklung von Methoden für die kombinierte strukturelle und dynamische Analyse komplexer Systeme. Dazu sollen quantitative mathematische Modelle der Regelungstechnik mit den strukturellen Modellen des Komplexitätsmanagements verbunden werden. Die strukturellen Modelle sollen dazu in geeigneter Art und Weise erweitert werden, um deren Vorteile einer groben Komplexitätsreduktion für eine weiterführende systemtheoretische Modellbildung nutzen zu können. Ebenfalls sollen gewonnene Erkenntnisse der mathematischen Modelle rückwirkend auf die Strukturmodelle projiziert werden. Aus der Kooperation entstand ein erstes Vorgehen, welches eine Zuordnung beziehungsweise eine Interaktion zwischen einer MDM und einem multi-hybriden dynamischen System zeigt.

Basierend auf den vorhandenen Forschungsergebnissen liegt im Weiteren der Schwerpunkt des Teilprojekts A2 auf der Informationsakquise von Netzwerkstrukturen. Damit wird die Grundlage für die Modellierung der Zyklusabhängigkeiten in der zweiten Phase des Sonderforschungsbereichs gelegt. Grundlegende Methoden der Informationsakquise sind

Einzel- und Teamarbeit, Interviews und Workshops, Umfragen oder Modelltransformationen. Diese müssen im Rahmen der Erfassung von Netzwerkstrukturen analysiert, erprobt und gegebenenfalls weiterentwickelt werden. Die wissenschaftliche Betrachtung der Informationsakquise im Rahmen von Strukturmodellen ist noch nicht umfassend durchgeführt worden, so dass Handlungsbedarf sowohl in der theoretischen als auch in der empirischen Forschung besteht. Ein weiterer Aspekt der künftigen Arbeit im Teilprojekt bildet die Modellierung struktureller Änderungen im Zeitverlauf. Hier kann bereits auf Ergebnisse der Netzwerktheorie zurückgegriffen werden, während im technisch-wirtschaftlichen Bereich eine adäquate, umfassende wissenschaftliche Betrachtung der Entwicklung von Netzwerkstrukturen aussteht.



Schlagwörter

- Strukturanalyse
- Änderungsauswirkungen
- Strukturlandkarte

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Wieland Biedermann
biedermann@pe.mw.tum.de
Tel.: +49-(0)89-289-15136
www.pe.mw.tum.de

Teilprojekt B1 – Prozessplanung für die zyklengerechte Lösungsentwicklung

Die dynamischen Veränderungen und vielfältigen Abhängigkeiten innerhalb und außerhalb der Entwicklungsprozesse innovierender Unternehmen stellen eine große Herausforderung dar. Dementsprechend muss zum einen eine zielführende, aufgabengerechte Entwicklungsprozessplanung für die diversen, teilweise kurzfristig erforderlichen Entwicklungsprojekte durchgeführt werden. Genauso ist aber auch ein umfassendes Verständnis der dynamischen Veränderungen und Zyklen im Kontext und innerhalb der Prozessdurchführung erforderlich, um eine effektive und effiziente Prozessdurchführung gewährleisten zu können.

*Stefan Langer
Arne Herberg
Udo Lindemann*

Dieser Problemstellung entsprechend beschäftigt sich das Teilprojekt B1 des Sonderforschungsbereichs 768 mit der Prozessplanung für die zyklengerechte Entwicklung von Lösun-

gen, d.h. interdisziplinär entwickelter Kombinationen aus Produkten und Dienstleistungen. Dabei werden die in Abbildung 2 dargestellten Felder der Entwicklungsprozessplanung (I), der Entwicklungsprozessadaption aufgrund äußerer Einflussfaktoren (II) und der Entwicklungsprozesskoordination aufgrund der prozessinter-

nen Dynamik (III) untersucht. Dies geschieht vor dem Hintergrund einer kontinuierlichen Produktplanung, Lösungsentwicklung und Leistungserbringung, wie anhand der verzahnten Zyklen im Hintergrund der Abbildung dargestellt.

Dementsprechend stellt sich im ersten Bereich der Entwicklungspro-

zessplanung zum einen die Frage, aus welchen Gründen zu welchen Zeitpunkten eine Entwicklungsprozessplanung erforderlich ist und in welchem Umfang das entsprechende Entwicklungsprojekt ausgeleitet werden soll. Beispiele dafür sind klassische Entwicklungsprojekte, die beispielsweise von der strategischen Produktplanung angestoßen werden können, aber auch Updates, Zusatzumfänge oder „Facelifts“, wie sie im Rahmen des Produktlebenszyklus auftreten können. Die Betrachtung im Rahmen des SFBs und damit hinsichtlich eines beabsichtigten Zyklusmanagements zielt darauf ab, zum einen eine bessere Planbarkeit von Entwicklungsumfängen und eine bessere Verzahnung mit der strategischen Produktplanung zu erreichen,

Um diese Fragestellung zu beantworten, werden im Rahmen des Teilprojekts in Kooperation mit der Industrie reale Entwicklungsprojekte untersucht und die treibenden Faktoren für ihre Ausleitung und Durchführung analysiert. Spezifischer Analysegegenstand dabei ist – entsprechend der Hauptzielsetzung des SFBs – die Identifikation der Zyklen dieser Projektausleitungen, um daraus das dargestellte Verständnis für die Mechanismen und Abhängigkeiten zu generieren. Die im Rahmen der Analyse identifizierten Ausprägungen der Entwicklungsprozessplanung werden gemeinsam hinsichtlich möglicher Erfolgs- und Misserfolgskriterien untersucht, um die Korrelation mit etablierten Prozessplanungsansätzen zu ermöglichen.

Kontext auf die Ausprägung des Entwicklungsprozesses und seines Gegenstands – des zu entwickelnden Produkts – ein. Dementsprechend wurde ein Modell zur Identifikation von relevanten Einflussbereichen und möglichen zyklischen Faktoren auf Basis von industriellen Entwicklungsbeispielen und dem aktuellen Stand der Forschung erarbeitet. Über dieses Modell lassen sich neben der dynamischen Entwicklung der beeinflussenden Faktoren auch qualitativ die Abhängigkeiten dieser Faktoren darstellen. Die wesentliche Frage bei dieser Betrachtung, und damit der Übergang zum dritten Betrachtungsfeld, ist, welche Effekte durch die zyklischen Einflussfaktoren in der Entwicklungsprozessdurchführung ausgelöst werden.

Damit beschäftigt sich der eingangs vorgestellte dritte Bereich des Teilprojekts B1 mit der Prozesskoordination aufgrund prozessinterner Dynamik. Dieser Bereich adressiert insbesondere die Frage, welche Mechanismen der Prozessdurchführung zu Asynchronitäten zwischen parallelen Entwicklungsprozessschritten führen können und wie diese Asynchronitäten über geeignete Abstimmungs- und Koordinationsansätze überwunden werden können. Konkrete Beispiele dieser Asynchronitäten sind auftretende Änderungen und Iterationen, aber auch die beschriebenen Anpassungen von Entwicklungszielen und Prozessstrukturen aufgrund der in Bereich II betrachteten Einflüsse aus dem entwicklungsinternen und externen Kontext. Um Lösungsansätze für diese Fragestellungen zu erarbeiten, wurden detaillierte Prozessbeobachtungen und -analysen von Entwicklungsprojekten durchgeführt, in deren Rahmen sowohl die Ursachen von dynamischen Veränderungen und Zyklen in der Prozessdurchführung, als auch damit zusammenhängende Entscheidungen, Kommunikationsprozesse und durchgeführte Maßnahmen identifiziert wurden. Diese Analysen erlauben eine detaillierte Beschreibung der Mechanismen und der Kritikalitäten von Zyklen in der Prozessdurchführung. Somit kann durch die Arbeit in den beschriebenen drei Bereichen die Basis für eine optimierte, zyklengerechte

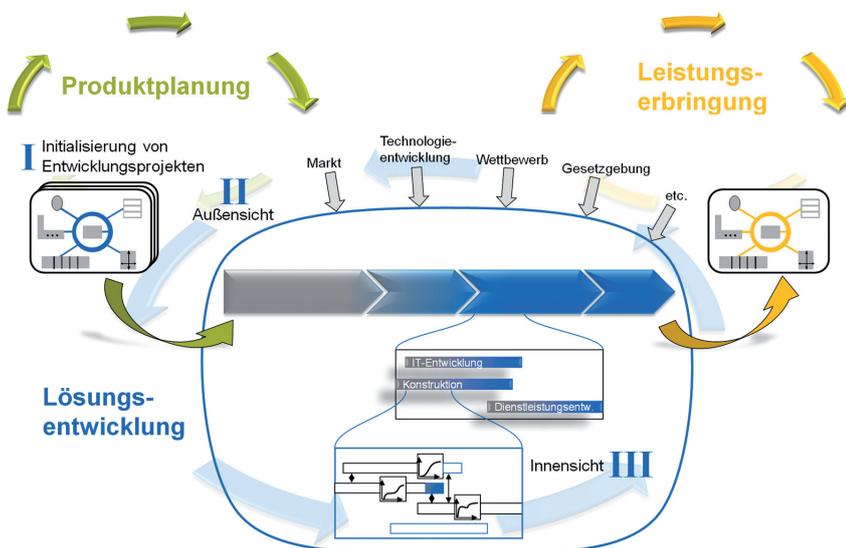


Abb. 2: Betrachtungsfelder im Rahmen der zyklengerechten Prozessplanung und -koordination

indem relevante Informationen wie vorhandene Entwicklungsressourcen, aber auch Hauptzielsetzungen der Entwicklung ausgetauscht werden. Zum anderen soll über ein verbessertes Verständnis der erforderlichen Reaktionsfähigkeit der Entwicklungsabteilung identifizierbar werden, in welchen Bereichen und in welchen Umfängen Entwicklungsabteilungen flexibel auf Neu- und Weiterentwicklungen reagieren müssen. Dazu zählt auch die Frage, wie eine anforderungsgerechte (also „entwicklungsprojekt“-gerechte) Prozessplanung für die diversen möglichen Entwicklungsprojekte durchgeführt werden kann.

Die zweite Fragestellung, die sich im Folgenden im Rahmen der Entwicklungsprozessdurchführung ergibt, ist, in welcher Form Einflussfaktoren aus dem Kontext der Entwicklungsprozessdurchführung ein zyklisches Verhalten aufweisen und Einfluss auf den Entwicklungsprozess nehmen. Mögliche Faktoren sind dabei z .B. Gesetzesänderungen, veränderte Kundenwünsche sowie neue Konkurrenzprodukte, d. h. Einflussbereiche, die außerhalb des Unternehmens und damit außerhalb des unmittelbaren Gestaltungsbereichs liegen. In gleicher Weise wirken aber auch sich dynamisch verändernde Faktoren aus dem unternehmensinternen

rechte Prozessplanung und -steuerung in dem erwähnten dynamischen Umfeld von Innovationsprozessen geschaffen werden.



Schlagwörter

- Entwicklungsprozesse
- Simultaneous Engineering
- Änderungsmanagement

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Stefan Langer
 langer@pe.mw.tum.de
 Tel. +49-(0)89-289-15137

Teilprojekt B3 – Bestimmung der Reife von Produktionstechnologien

Produktionstechnologien unterliegen einem gewissen Zyklus, während dessen sich beispielsweise die Reife ändert. Im Rahmen der Leistungserstellung stellt die Technologieplanung außerdem die zentrale Schnittstelle zwischen der Produktentwicklung, der Betriebsmittel- und der Produktionsstrukturplanung dar. Der Bestimmung der Reife von Produktionstechnologien kommt daher aus strategischer Sicht eine große Bedeutung zu, da hier entschieden wird, welche Fertigungsverfahren zukünftig im Unternehmen Anwendung finden.

Sebastian Schindler
 Gunther Reinhart

Das Teilprojekt B3 des Sonderforschungsbereichs 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ fokussiert die Planung von Produktionsverfahren (Technologien) aus strategischer Sicht. Produkte werden nicht durch eine einzelne Technologie, sondern durch mehrere, in Reihe geschaltete Fertigungsverfahren (Technologieketten) hergestellt. Da die verschiedenen Technologien hierbei in der Regel unterschiedlich weit entwickelt sind (Technologiezyklus), gilt es, hierbei auch Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen den Technologien zu berücksichtigen. Um im globalen Wettbewerb erfolgreich zu sein, sind vor allem produzierende Unternehmen in Hochlohnländern gefordert, nicht nur effektive, sondern auch effiziente Technologien einzusetzen.

Da Technologien aufgrund ihrer evolutiven Entwicklung einem ständigem Wandel unterworfen sind, in dem sich beispielsweise das Wettbewerbspotenzial, das Leistungsvermögen oder die Reife ändern, existiert ein dynamisches Spektrum an momentan und zukünftig verfügbaren Fertigungsverfahren. Diese zeitliche Änderung kann in Form eines Technologielebenszyklus beschrieben werden. Für Unternehmen ist es daher entscheidend, festzustellen, ob die im Unternehmen eingesetzten Fertigungsverfahren und -prozesse noch optimal sind, oder

ob andere Technologien existieren, die die Anforderungen und Aufgaben im Rahmen der Leistungserstellung besser bewerkstelligen. Optimal bedeutet in diesem Zusammenhang die Erfüllung wirtschaftlicher, aber auch strategischer Anforderungen. Auf der einen Seite müssen Technologien eingesetzt werden, die es dem Unternehmen ermöglichen, seine Wettbewerbsposition zu halten bzw. auszubauen, auf der anderen Seite ist aber das organisatorische und technische Risiko zu minimieren. Daher dürfen nur Technologien Anwendung finden, die ein gewisses Maß an Reife aufweisen. Unter Reife wird in diesem Zusammenhang der Entwicklungsstand einer Technologie verstanden. Die Reife einer Technologie korreliert negativ mit dem technischen Risiko, das bei einem Einsatz der Techno-

logie besteht. Beispielsweise ist bei der Einführung einer neuen Technologie durch ein Unternehmen das Risiko oft nur schwer abschätzbar, zumal keine Informationen über Prozessparameter, wie z. B. Ausfallraten oder die Änderung von Stückkosten, vorliegen. Existieren aber bereits Versuchsaufbauten oder Prototypen einer Technologie (fortgeschrittene Reife), anhand derer sich der reale Einsatz bewerten lässt, so reduziert sich das technische Risiko. Um die Reife von Technologien bestimmen zu können, wurde ein Konzept erarbeitet, das auf den Technology Readiness Level (TRL) der NASA (National Aeronautics and Space Administration) aufbaut (siehe Abbildung 3). Im abgeleiteten Konzept werden sieben Reifegradstufen eingeführt, anhand derer sich der Entwicklungsstand ei-

Reife	TRLs	Beschreibung der Reifegradstufen
	1	Grundlegende Wirkprinzipien beobachtet und dokumentiert
	2	Technologiekonzept bzw. Anwendungsmöglichkeiten formuliert
	3	Konzept für analytische und experimentelle Machbarkeit
	4	Validierung von Komponenten/Versuchsaufbau in Laborumgebung
	5	Validierung von Komponenten/Versuchsaufbau in realistischer Umgebung
	6	Funktionsnachweis des Prototypen im Gesamtsystem in realistischer Umgebung am Boden oder in der Luft
	7	Funktionsnachweis des Prototypen im Gesamtsystem in realer Umgebung
	8	Funktionsnachweis des Gesamtsystems am Boden und in der Luft durch Tests
hoch	9	Funktionsnachweis durch erfolgreiche Missionen

Abb. 3: Zusammenhang zwischen Reife und Reifegradstufen von Technologien nach NASA (Mankins, J. C.: Technology Readiness Level - A White Paper. Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, 1995)

ner Technologie einordnen lässt. Die Einordnung basiert auf sogenannten Reife-Indikatoren und zugehörigen Grenzwerten. Für Unternehmen, die nach Technologieführerschaft streben, sind tendenziell niedrigere Grenzwerte festzulegen als für „konservative“ Unternehmen, die danach streben, das technische Risiko zu minimieren. Erst wenn eine Technologie die Grenzwerte in allen sieben Reifegradstufen überschritten hat, ist diese ausgereift genug, um in der Produktion eingesetzt zu werden. Einen wichtigen Indikator für die Bestimmung der Reife stellt beispielsweise die Ausfallrate dar. Diese ist eine Kenngröße für die Zuverlässigkeit eines Fertigungsprozesses. Der Einsatz einer neuen Technologie ist erst dann sinnvoll, wenn die Ausfallrate auf einen minimalen Wert gesunken ist. Neben Indikatoren, die die Reife direkt beeinflussen, liefern aber auch Faktoren eine Aussage, von denen die Reife zunächst unabhän-

gig erscheint. Beispielsweise haben Stückkosten grundsätzlich keinen Einfluss auf die Reife einer Technologie, jedoch lässt ein Vergleich der Stückkostenänderung zu verschiedenen Zeitpunkten Aussagen über die Geschwindigkeit von Rationalisierungseffekten und damit über die Reifeentwicklung zu.

Die verschiedenen Reifegradstufen sind von jeder Technologie zu durchlaufen, um überhaupt potenziell angewendet zu werden. Vergleicht man nun die Reifegrade der sieben Stufen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, so kann aus der Dauer bzw. der Geschwindigkeit des Reife-Fortschritts abgeschätzt werden, wann eine Technologie risikoarm einsatzfähig sein wird.

Auf diese Weise können Aussagen über den Zeitpunkt getroffen werden, wann eine bestimmte Technologie ausgereift sein wird. Die Bestimmung der Reife von Technologien ist essentiell, um den geeigneten Zeitpunkt ei-

nes Übergangs auf eine neue Technologie zu ermitteln.

Im Rahmen der weiteren Forschungsaktivitäten gilt es, dieses Konzept weiter zu detaillieren sowie die nötigen Indikatoren und Grenzwerte festzulegen. Auf diese Weise sollen die derzeit qualitativen Aussagen über die Reife von Technologien durch quantitative Größen überprüft werden.



Schlagwörter

- Technologiekettenkalender
- Technologiezyklen
- Reifegrade von Technologien

Ansprechpartner

Sebastian Schindler
 sebastian.schindler@iwb.tum.de
 Tel. +49-(0)89-289-15473
 www.iwb.tum.de

Teilprojekt C1 – Einbindung der Kundenperspektive in die Entwicklung von Innovationsszenarios: ein Erfahrungsbericht

Viele Methoden zur Integration von Kunden in die Innovationsprozesse setzen erst an, wenn eine Lösung – meist in Form eines Prototyps – bereits entwickelt wurde. Diese zielen dann häufig darauf ab, Feedback vom Kunden vor der Markteinführung zu erhalten. Unser Workshopkonzept setzt früher im Innovationsprozess an und ermöglicht die Berücksichtigung der Kundenperspektive bereits zur Ideenfindung. Der folgende Erfahrungsbericht liefert erste Eindrücke.

Jens Fähling

Jan Marco Leimeister

Das Teilprojekt C1 des Sonderforschungsbereichs 768 beschäftigt sich mit der zyklenübergreifenden Integration von Kunden in Innovationsprozesse. Im Mittelpunkt der Forschung steht hier die Entwicklung einer Methode mit Werkzeugunterstützung zur Generierung von bedarfsgerechten Innovationsszenarios. Dabei spielt die Kundenperspektive eine besondere Rolle. In diesem Kontext wurde eine Methode ausgearbeitet und in einem Pilot-Workshop bei einem großen deutschen Automobilunternehmen zur Anwendung gebracht. Als Rahmen der systematischen Planung und Ausarbeitung des Workshopkonzeptes kam Collaboration Engineering

zum Einsatz. Dies ermöglicht eine ingenieurmäßige Vorgehensweise bei der Planung und Ausgestaltung von Kollaborationsprozessen und sichert damit wiederholbare Kollaborationsprozesse in stabiler Qualität.

Im interaktiv angelegten Workshopraum (siehe Abbildung 4) wurden dazu im ersten Schritt die Ziele des Workshops definiert. Dies geschieht mit den Workshopteilnehmern über mehrere Iterationen. Schließlich wurden als Ziele die Generierung von jeweils fünf Innovationsideen mit einem Realisierungshorizont von fünf und von zehn Jahren vereinbart. Im zweiten Schritt wurden die gewünschten Ergebnisse und die Ergebnisstruktur abgeleitet, welche die Zielerfüllung unterstützen sollen. So war zu jedem Innovationsszenario ein Überblick über die Inhalte zu entwickeln,

sowie eine Analyse nach Stärken, Schwächen, Potentialen und Herausforderungen durchzuführen. Aus dieser Ergebnisdefinition wurden dann einzelne Kollaborationsaktivitäten abgeleitet, um diese Ergebnisse zu erarbeiten. Die Struktur des Workshops sah vor, dass zunächst eine umfangreiche Liste mit Innovationsideen von den Teilnehmern erarbeitet werden sollte. An dieser Stelle setzte die Kundenperspektive an. Dafür wurden unterschiedliche Trends im Kontext „Mobilität mit dem Auto“ aus Kundenperspektive identifiziert und aufbereitet.

Ein Beispiel war die fortschreitende Urbanisierung und der damit verbundene Parkplatzmangel in Metropolen. Die Trends wurden dann in Form von Impulsvorträgen jeder Brainstorming-Runde vorangestellt.



Abb. 4: Aufbau des Workshopraums mit IT-Werkzeugen zur Kreativunterstützung

Damit wurde erreicht, dass sich die teilnehmenden Ingenieure und Führungskräfte des Automobilbauers besser in ihre Kunden hineinversetzen und Ideen aus Kundenperspektive generieren konnten. Hierbei wurde zusätzlich darauf geachtet, dass im Workshop auch Teilnehmer vertreten waren, welche intensiven Kontakt zu Kunden haben. Die Ideen wurden anschließend durch die Teilnehmer des Workshops bewertet. Die bewerteten Ideen dienten dann als Basis für die Gruppenarbeiten, um konkrete Innovationsszenarios auszuarbeiten. Die ausgearbeiteten Innovationsszenarios wurden schließlich in der Gruppe präsentiert, diskutiert und nochmals bewertet.

Nachdem die Aktivitätsstruktur des Workshops definiert war, wurde der Einsatz von Technologien geplant. Für einige der Aktivitäten kam ein IT-Tool zum Einsatz. IT-Tools können die Kommunikation in der Gruppe durch anonymisierte und parallele Verarbeitung der Beiträge unterstützen und verbessern. Dies führt einerseits dazu, dass alle Teilnehmer gleichzeitig ihre Ideen in das Tool eingeben können, jeder Teilnehmer aber stets Einblick in den gesamten Ideenpool hat und dadurch Ideen auch weiterentwickeln kann. Andererseits werden im Ideenpool nur die Ideen, nicht aber deren Urheber gespeichert, was zu einem hierarchiefreien und

kreativen Klima führte. Ebenso unterstützen IT-Tools die Durchführung von Workshops, indem sie zum einen eine ergebnisorientierte Strukturierung des Workshops ermöglichen, zum anderen bei der Steuerung der Teilnehmer entlang der Kollaborationsaufgaben helfen. Ein weiterer Vorteil des Einsatzes von IT-Tools ist die Verbesserung der Informationsverarbeitung. So werden alle im Workshop gewonnenen Informationen durchgängig und gezielt erfasst. Dies ermöglicht auch eine einfache Wiederverwendung und Weiterverarbeitung dieser Informationen im Workshop und darüber hinaus. Allerdings wurden nicht alle Schritte des Workshops durch das IT-Tool unterstützt. Die Gruppenarbeit wurde mit klassischen Moderations- und Kreativitätsmaterialien durchgeführt. Die Innovationsszenarios wurden von den Gruppen an Metaplanwand und Flipchart entwickelt und dokumentiert. Damit hatten die Gruppen einen möglichst großen Freiraum für die Entwicklung ihrer Szenarios. Ein wichtiger Teil der Workshopplanung ist deshalb die Identifikation des jeweils geeigneten Mediums und Werkzeugunterstützung für jede Aufgabenstellung.

Die Struktur des Workshops und die gezielte Unterstützung durch das IT-Tool hat es den Teilnehmern ermöglicht, innerhalb von fünf Brainstor-

mings mit einer Länge von jeweils 15 Minuten insgesamt 565 Ideen zu generieren. Zudem wurden alle Ideen hinsichtlich des geschätzten Realisierungshorizonts klassifiziert. Anschließend hatte jeder Teilnehmer die Möglichkeit, seine drei favorisierten Ideen auszuwählen, was zu einer priorisierten Liste aller Ideen geführt hat. Diese Liste war schließlich die Grundlage für die Ausarbeitung der Innovationsszenarios in den Gruppenarbeiten. Die Generierung, Klassifizierung und Bewertung einer so großen Anzahl an Ideen wäre mit Metaplanwand und Moderationskarten innerhalb eines Eintagesworkshops nur sehr schwer möglich gewesen.

Die entwickelte Methode mit Werkzeugunterstützung hat es den Teilnehmern des Workshops ermöglicht, eine der wichtigsten, aber auch komplexesten Aktivitäten innerhalb des Innovationsprozesses, das Sammeln von Ideen und das darauf basierende Erarbeiten von konkreten Innovationsszenarios sehr effizient und strukturiert durchzuführen. Durch paralleles Arbeiten konnten sehr viele Ideen gesammelt werden.

Dank der lückenlosen Dokumentation gingen durch das eingesetzte IT-Tool keine Idee und kein Bewertungsergebnis verloren. Diese Ideen konnten durch die ergebnisorientierte Planung der Kollaborationsaktivitäten und deren optimale Unterstützung durch IT-Tools sehr effizient auf die relevanten Themen verdichtet werden. Somit hatten die Teilnehmer genug Zeit, sich auf konkrete Innovationsszenarios zu konzentrieren und diese auszuarbeiten. Zudem verhalfen die Impulsvorträge dazu, dass die Ideen und Lösungen aus einer Kundenperspektive erarbeitet und bewertet wurden.



Schlagwörter

- Kundenintegration
- Collaboration Engineering
- Interaktive Wertschöpfung

Ansprechpartner

M.Sc. (TUM) Jens Fähling
 jens.faebling@in.tum.de
 Tel. +49-(0)89-289-19500
 www.winfobase.de

Kurzdarstellung SFB 768 – Zyklenmanagement von Innovationsprozessen

Forschungsziele des SFB 768

Im transdisziplinär angelegten Sonderforschungsbereich 768 verfolgen Wissenschaftler der Technischen Universität München das Ziel, Innovationsprozesse in Bezug auf die spezifischen Charakteristika relevanter Zyklen wie auch die zwischen den Zyklen bestehenden Wechselwirkungen zu verstehen und zu gestalten.

Strategie des SFB 768

Zur systematischen Erreichung der Forschungsziele gliedert sich das seit 2008 laufende und auf zwölf Jahre angelegte Forschungsprojekt in die drei Phasen „Verstehen“, „Modellieren“ und „Gestalten“. Kompetenzträger in Informatik, Wirtschafts-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften adressieren hierbei das facettenreiche Forschungsfeld durch die gezielte Verknüpfung und gemeinsame Bearbeitung zyklusrelevanter Fragestellungen.

Nähere Informationen finden Sie unter www.sfb768.de.

Ankündigung

Ergebniskolloquium des SFB 768 am 12. und 13. Oktober 2010

Der SFB 768 „Zyklenmanagement von Innovationsprozessen“ stellt nach fast dreijähriger Laufzeit die bislang erzielten industrie- und wissenschaftsrelevanten Ergebnisse vor. Das Kolloquium wird dabei durch Vorträge aus Industrie und Wissenschaft sowie durch Diskussionen in Form von runden Tischen, direktem Austausch mit den Projektarbeitern und einer Podiumsdiskussion gestaltet sein. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an hepperle@pe.mw.tum.de.

Ausgewählte Publikationen der präsentierten Teilprojekte

Teilprojekt A2

Kortler, S.; Diepold, K.J.; Lindemann, U. (2010): Structural Complexity Management Using Domain-Spanning Structural Criteria. In: 11th International Design Conference – DESIGN 2010.

Kreimeyer, M.; Bradford, N.; Langer, S.; Biedermann, W.; Lindemann, U. (2010): Systematic aggregation of dependency models - Principles and forms of aggregating several domains. In: International Symposium Series on Tools and Methods of Competitive Engineering 2010.

Teilprojekt B1

Langer, S.; Lindemann, U. (2009): Managing Cycles in Development Processes - Analysis and Classification of External Context Factors. In: 17th International Conference on Engineering Design.

Herberg, A.; Langer, S.; Lindemann, U. (2010): Ontogeny and transformation of product models - analysis based on development project documentation. In: 11th International Design Conference – DESIGN 2010.

Teilprojekt B3

Reinhart, G.; Schindler, S.; Pohl, J. (2009): Zyklusorientierte Produktions-technologieplanung. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (ZWF), 104.

Reinhart, G.; Schindler, S.; Pohl, J.; Rimpau, C. (2009): Cycle-oriented Manufacturing Technology Chain Planning. In: 3rd International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production – CARV 2009.

Teilprojekt C1

Blohm, I.; Fähling, J.; Leimeister, J.M.; Krcmar, H.; Fischer, J. (2010): Accelerating customer integration into innovation processes using pico jobs. In: The XXI ISPIM 2010.

Hoffmann, H.; Fähling, J.; Leimeister, J.M.; Krcmar, H. (2009): Kundenintegration in die Innovationsprozesse bei hybriden Produkten – eine Bestandsaufnahme. In: Proceedings of Informatik 2009 - Im Focus das Leben.

Impressum

„Zyklenmanagement Aktuell – Innovationen Gestalten“ wird herausgegeben vom:

Lehrstuhl für Produktentwicklung

Technische Universität München
Boltzmannstr. 15
D-85748 Garching bei München
Tel. +49-(0)89-289-15131
Fax +49-(0)89-289-15144
Internet: www.pe.mw.tum.de
ISSN 1869-9251

Verantw. i.S.d.P.

Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann
lindemann@pe.mw.tum.de

Redaktion und Gestaltung

Clemens Hepperle
hepperle@pe.mw.tum.de

Grafik und Bildbearbeitung

Eva Körner
koerner@pe.mw.tum.de

Druck

Rapp Druck GmbH
Kufsteiner Str. 101
D-83126 Flintsbach am Inn