



Grußwort



Sehr verehrte Leserinnen und Leser
aus Wissenschaft und Industrie,

im nun vierten Jahr des Sonderforschungsbereichs 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen – Verzahnte Entwicklung von Leistungsbündeln auf Basis technischer Produkte“ kann ein äußerst positives Zwischenfazit zum Verlauf der ersten Förderperiode gezogen werden. Gemeinsam wurde im SFB 768 ein transdisziplinäres Zyklusverständnis als Fundament

für die weiteren Förderperioden mit den Schwerpunkten des Modellierens und des Gestaltens von Zyklen geschaffen. Zum einen trägt der disziplinspezifische Erkenntnisgewinn der einzelnen beteiligten Lehrstühle diesem übergreifenden Zyklusverständnis bei. Zum anderen wurde ein kontinuierlicher, disziplinübergreifender Diskurs vorangetrieben.

So trägt die gemeinsame Erarbeitung praxisrelevanter Beispiele im Rahmen des Arbeitskreises „Demonstrator“ zu einem disziplinübergreifenden Verständnis der Zyklen sowie zyklusrelevanter Betrachtungsgegenstände im Kontext von Innovationsprozessen bei. Auch die lehrstuhlübergreifende Durchführung von Studien und Studienarbeiten fördert den transdisziplinären Erkenntnisgewinn im Rahmen des SFB 768. In der Folge sind neben den Veröffentlichungen in den jeweils relevanten Wissenschaftsgruppen auch zahlreiche disziplinübergreifende Veröffentlichungen entstanden.

Vor diesem Hintergrund beleuchtet diese Ausgabe neben Ausführungen zum SFB-übergreifend erarbeiteten Zyklusverständnis die Ergebnisse von zwei weiteren Arbeitskreisen. Zum einen werden Herangehensweisen zur Repräsentation der „Erweiterten Wirtschaftlichkeit“ des Zyklusmanagements aufgezeigt. Zum anderen werden die für ein gemeinsames Modellierungsverständnis essentiellen Grundlagen anhand der im Arbeitskreis „Modell- und Prozessentwicklung“ erarbeiteten Ergebnisse reflektiert.

Wir wünschen Ihnen nun viel Freude beim Lesen!

Herzlichst,

Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann,
Sprecher des Sonderforschungsbereichs 768

Inhalt

Seite 1

Grußwort
Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann

Seite 2

Ausführungen zum
Zyklusverständnis im SFB 768

Seite 3

Erkenntnisse zur
disziplinübergreifenden
Modell- und Prozessentwicklung

Seite 6

Betrachtung der erweiterten
Wirtschaftlichkeit im SFB 768

Seite 8

– Kurzdarstellung 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



Ausführungen zum Zyklenverständnis im SFB 768

Der SFB 768 verfolgt über eine geplante Gesamtförderdauer von zwölf Jahren den Dreischritt „Verstehen – Modellieren – Gestalten“ im Kontext des Managements von Zyklen in Innovationsprozessen. Zielsetzung der zu Ende gehenden ersten vierjährigen Förderperiode ist es dabei, ein validiertes, empirisch gestütztes Bild der relevanten Zyklen innerhalb und außerhalb von Innovationsprozessen zu erarbeiten. Im Rahmen dessen wurden Auftretensformen und Abhängigkeiten von Zyklen ebenso wie der Bezug zu dem zugrunde liegenden Innovationsprozess beschrieben. Darauf basierend erfolgte eine erste Zieldefinition und Konzeption der in den Folgeperioden zu entwickelnden Modelle, Methoden und Werkzeuge.

Clemens Hepperle
Stefan Langer
Udo Lindemann

Die übergeordnete Zielsetzung des SFB 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ ist es, Modelle, Methoden und Werkzeuge für die geeignete Handhabung des Systems aus Innovationsprozess und den damit verbundenen Zyklen zu erarbeiten. Im Rahmen der ersten Förderperiode standen die Identifikation relevanter Zyklen sowie die Etablierung des Verständnisses dieser im Vordergrund. Um diesen Schritt zu unterstützen, werden verschiedenste Perspektiven auf den Innovationsprozess durch die Beteiligung unterschiedlichster Disziplinen in dem transdisziplinär geprägten Forschungsverbund eingebracht. Die Herausforderungen, mit welchen sich der SFB als Gesamtverbund auseinandersetzt, lassen sich verschiedenen, ineinandergreifenden Handlungsfeldern zuordnen. Diese übergeordneten Handlungsfelder umfassen neben der Stärkung der Innovationsfähigkeit, der Erstellung und Erbringung von Leistungsbündeln, dem Anspruch auf Transdisziplinarität und Ganzheitlichkeit, der Effizienzsteigerung und Beschleunigung auch die Themenbereiche der Komplexitätsbeherrschung sowie der Antizipation, Planung und Koordination.

In diesem umfassenden Handlungsrahmen bedarf es zur Erlangung eines übergreifenden Zyklenverständnisses der frühzeitigen Abstimmung von Definitionen sowie der kontinuierlichen Koordination und Abstimmung der Forschungstätigkeiten und -ergebnisse. Die enge Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen in Arbeitskreisen stellte dabei eine wesentliche Basis projektübergreifender Handlungsschwerpunkte dar. Weiterhin stellte die Etablierung einer übergreifenden Zyklendefinition basierend auf den kontinuierlich aufeinander abgestimmten Zyklenverständnis der Einzeldisziplinen eine wesentliche Basis für die weitere Beschreibung der disziplinspezifischen Zyklen dar. Ein **Zyklus** ist demnach folgendermaßen definiert (siehe auch Abbildung 1):

Ein Zyklus ist ein wiederkehrendes Verlaufsmuster (temporal und strukturell), welches sich in Phasen gliedern lässt. Ein Zyklus ist daher stets verbunden mit Wiederholung, Phasen, Dauer, Auslösern und Auswirkungen.

Unter Anwendung der Definition können verschiedenste Beispiele von Zyklen dargelegt werden: Lebenszyklen von Leistungsbündeln, Iterationen in Prozessabläufen oder wiederkehrende Verlaufsmuster in den Ausprägungen unternehmensexterner Einflussfaktoren wie z. B. Marktbedarfe.

Auch die in größerer „Distanz“ zum betrachteten Innovationsprozess, wie beispielsweise Technologiereifeveränderungen in marktfernen Bereichen, oder auch Zyklen auf feingranularer Ebene, z. B. als Muster der Handlungsregulation, lassen sich auf Basis der identifizierten Definition beschreiben.

So lässt sich ein Zyklus zunächst durch das **Zyklusobjekt**, d. h. den Gegenstand betrachteter Verlaufsmuster beschreiben. Beispielsweise wird bezüglich der Analyse von Technologiezyklen der Verlauf des Zyklusobjekts Technologiereife betrachtet, der sich in ähnlicher Form (als Muster) in den Reifeverläufen anderer Technologien wiederholt.

Ein weiteres Merkmal zur Beschreibung eines Zyklus stellt die **Distanz zum disziplinspezifischen Betrachtungsgegenstand** dar. Dieses Merkmal umschreibt dabei, in welcher „Entfernung“ vom disziplinspezifischen zentralen Betrachtungsgegenstand ein Zyklus auftritt und wirkt. Am Beispiel der zuvor dargelegten Zyklen der Technologiereifeveränderung zeigt sich, dass Zyklen disziplinspezifisch einen zentralen Betrachtungsgegenstand darstellen, in anderen Disziplinen aufgrund der Distanz zum eigentlichen Handlungsfeld dagegen von geringer Relevanz sind.

Aus den in den verschiedenen Disziplinen beobachteten Zyklusobjekten und ihrer Distanz vom Innovationsprozess ergeben sich die Charakteristika der **Antizipierbarkeit und Beeinflussbarkeit der Zyklen**. Die Beeinflussbarkeit von Zyklen kann man in die Beeinflussbarkeit ihrer Auslöser, ihres Ablaufs und ihrer Auswirkungen herunterbrechen. Unter der Antizipierbarkeit ist die Vorhersehbarkeit der einzelnen Zyklen, ihrer Auslöser und ihrer Auswirkungen

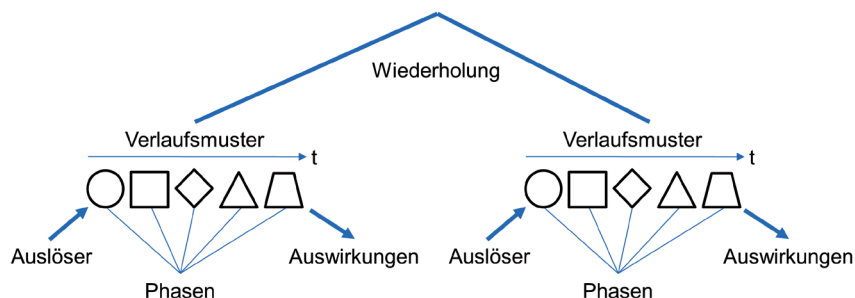


Abb. 1: Schematische Aufbereitung des Zyklenbegriffs

gen zu verstehen. Der **Umgang mit Zyklen** ergibt sich in der Folge aus der Antizipierbarkeit und Beeinflussbarkeit der Zyklen. So lassen sich in den verschiedenen Disziplinen **aktive und passive Umgangsformen** unterscheiden, welche es auch in der Erstellung entsprechender Modelle, Methoden und Werkzeuge des Zyklusmanagements zu berücksichtigen gilt. Während der passive Umgang mit Zyklen die Antizipation der Verläufe und Auswirkungen von Zyklen sowie den geeigneten Umgang mit (unverändert) ablaufenden Zyklen beschreibt, stellt ein aktiver Umgang mit Zyklen dagegen Maßnahmen z. B. zur Vermeidung, Steuerung, Planung, Unterstützung oder Beschleunigung von Zyklen sowie ihren Auslösern und Auswirkungen dar.

Beispiele für den passiven Umgang mit Zyklen stellen die Identifikation und Aufbereitung von zyklisch veränderlichen Marktwünschen, die für eine entsprechende Umplanung des Leistungsangebots im Innovationsprozess eingesteuert werden, oder Maßnahmen zum Umgang mit zyklisch veränderlichem Lösungswissen, dar. Als Beispiel für den aktiven

Umgang sind Maßnahmen zur Vermeidung oder Beschleunigung von Iterationen in der Prozessdurchführung ebenso zu nennen wie Ansätze zur Planung der Zyklen der Kundenintegration.

Die dargestellten Zykluscharakteristika zeigen, dass die Abhängigkeiten zwischen Zyklen und Aspekten des Innovationsprozesses wesentliche Herausforderungen für ein disziplinübergreifendes Zyklusmanagement darstellen. Damit einher geht das Merkmal der **Vernetzung**, welches die verschiedenen Verknüpfungsarten zwischen Zyklen, ihren Auslösern und Auswirkungen sowie den Betrachtungsgegenständen des Innovationsprozesses adressiert. So können Zyklen über ihre Auswirkungen zu Veränderungen in den Betrachtungsgegenständen der verschiedenen Einzeldisziplinen führen. Zudem können zyklische und nicht-zyklische Veränderungen weitere relevante Zyklen auslösen. Zum Beispiel können zyklische Veränderungen von Kundenwünschen Zyklen der Anpassung von Anforderungen hervorrufen, welche in der Folge Zyklen in den Entwicklungstätigkeiten auslösen.

Als Schlussfolgerung aus den Ausführungen kann gezogen werden, dass ein transdisziplinäres Verständnis zur Beschreibung der in den jeweiligen Disziplinen erarbeiteten Erkenntnisse zu Zyklen dazu beiträgt, die Relevanz von Zyklen bezüglich eines SFB-übergreifenden Zyklusmanagements zu veranschaulichen. Zudem tragen die Ergebnisse der einzelnen Disziplinen wiederum einem verbesserten Verständnis der jeweiligen Betrachtungsgegenstände bei. Dies erlaubt in den kommenden Jahren die perspektivenübergreifende Entwicklung von Modellen und Methoden im Kontext eines disziplinübergreifenden Zyklusmanagements.



Schlagwörter

- Zykluscharakteristika
- Transdisziplinarität
- Zyklusverständnis

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Clemens Hepperle
hepperle@pe.mw.tum.de
Tel.: +49-(0)89-289-15134
www.pe.mw.tum.de

Erkenntnisse zur disziplinübergreifenden Modell- und Prozessentwicklung

Der Arbeitskreis für Modell- und Prozessentwicklung hatte in der ersten Förderphase des Sonderforschungsbereichs 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ die Aufgabe, die Ergebnisse und insbesondere die Modellbildung der einzelnen Teilprojekte im Hinblick auf den transdisziplinären Charakter des Projekts zu unterstützen. Im folgenden Artikel wird beschrieben, welche Vorarbeiten im Arbeitskreis durchgeführt wurden, welche Möglichkeiten zur Einordnung der erarbeiteten Modelle gewählt wurden und wie Informationen und Modelle disziplinübergreifend, insbesondere zur Analyse von Zyklen verwendet werden können.

Sebastian Kortler

In der ersten Förderperiode, die unter dem Begriff „Verstehen“ steht, wurden innerhalb des Arbeitskreises zunächst zentrale Begriffe abgestimmt. Hierfür wurden die Forschungsfragen und Forschungsmethoden der am SFB 768 beteiligten Disziplinen diskutiert. Die verschiedenen Disziplinen stellten hierbei eine Herausforderung dar. Zur Lösung und Dokumentation der verschiedenen Begriffswelten wurde eine Wiki eingeführt. Mit Hilfe dieser Plattform konnte innerhalb

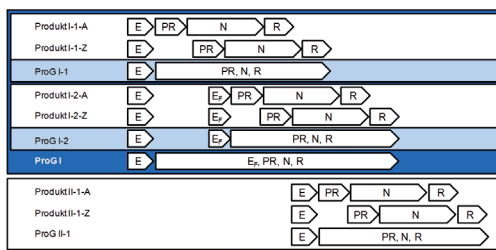
des Arbeitskreises und des gesamten Sonderforschungsbereichs ein disziplinübergreifendes Begriffsverständnis geschaffen werden. Mit einem gemeinsamen Begriffsverständnis als Grundlage wurde die erste Herausforderung der disziplinübergreifenden Modellierung bewältigt. Als nächstes musste sichergestellt werden, dass die Modellbildung im Arbeitskreis konsistent und durchgängig durchgeführt wird. Hierfür wurden im Arbeitskreis zu Beginn der ersten Förderphase die von Becker et. al (2005) vorgeschlagenen sechs

Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung vorgestellt und diskutiert. Diese beschreiben die Richtigkeit, Relevanz, Wirtschaftlichkeit, Klarheit, Vergleichbarkeit und den systematischen Aufbau zu entwickelnder Modelle. Vor allem in der Prozessmodellierung konnten die Grundsätze direkt umgesetzt werden. In anderen Bereichen mussten die Grundsätze abhängig vom disziplinspezifischen Verständnis von Modellbildung ergänzt bzw. angepasst werden. Aufbauend auf eine gemeinsame Grundlage für eine ordnungsmäßige

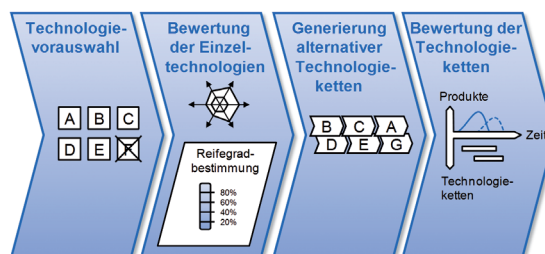
Modellierung, steht im Arbeitskreis ein disziplinübergreifender Nutzen der in den Teilprojekten entstandenen Einzelmodelle im Fokus. Hierfür ist es notwendig, dass die Mitglieder des Arbeitskreises ein disziplinübergreifendes Verständnis der verschiedenen Modelle entwickeln. Folglich hat sich der Arbeitskreis intensiv mit Möglichkeiten zur Beschreibung und Klassifikation der erarbeiteten Modelle auseinandergesetzt. Für eine erste Unterscheidung wurde im Arbeitskreis zunächst der Modellzweck betrachtet. Als beispielhafte Modellzwecke im Bereich der Modellierung von Produktentwicklungsprozessen führen Browning et al. [Bro06] unter anderem die Verbesserung der Prozesskoordination, die Erhöhung der Transparenz, die Unterstützung von Entscheidungen oder die Formalisierung von Wissen an. Vor dem Hintergrund der Handlungsfelder des Sonderforschungsbereichs 768 und den Erkenntnissen im Arbeitskreis lassen sich weitere Zwecke von Modellen identifizieren. So können Modelle direkt dem Zweck des Handlungsfelds der Antizipation, Planung und Koordination dienen. Ebenso liegt ein starker Fokus im Sonderforschungsbereich 768 auf der Analyse komple-

xer, dynamischer Zusammenhänge. Damit einher geht auch das Operationalisieren der Zusammenhänge zwischen Zyklen des Innovationsprozesses. Darüber hinaus ist zwischen explorativen oder deskriptiven Modellen zu unterscheiden, die z. B. der Hypothesenbildung dienen, und präskriptiven Modellen, die z. B. Handlungsempfehlungen formalisieren. Eine ergänzende Möglichkeit zur Klassifikation der im Arbeitskreis verwendeten Modelle stellt die VDI 3681 dar. Die VDI Norm dient ursprünglich der Einordnung und Bewertung von Beschreibungsmitteln aus der Automatisierungstechnik. Im Arbeitskreis für Modell- und Prozessentwicklung wurden die Klassifikationskriterien der VDI 3681 auf die Modelle angewendet, um Unterschiede beispielsweise im Formalisierungsgrad der Modelle in den beteiligten Disziplinen zu identifizieren. Die verschiedenen Kriterien sind *Formale Basis, Verhaltensbeschreibung, Explizite Zeitdarstellung, Struktur, Synchronisation, Darstellung und Werkzeugunterstützung*. Darauf basierend kann abgeleitet werden, dass einige Modelle bereits ein formales Beschreibungsmittel – mit der Möglichkeit, dynamisches Verhalten abzubilden – in Form

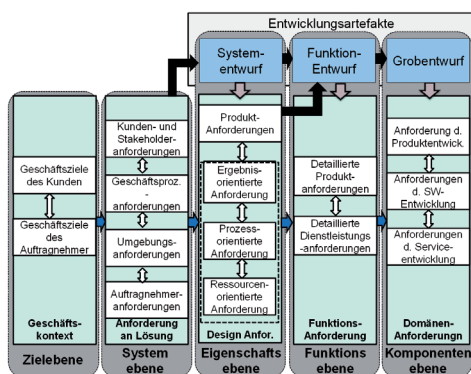
eines prototypischen Softwaretools darstellen, während andere Modelle als informales und statisches Beschreibungsmittel klassifiziert wurden. Aus diesen Erkenntnissen leiten sich mögliche Erweiterungspotenziale für die charakterisierten Modelle ab. Es lassen sich unter anderem folgende Fragestellungen identifizieren: „Wie lassen sich dynamische Abläufe und Strukturveränderung in ein bestehendes Modell integrieren?“ Neben den beschriebenen Charakterisierungsmöglichkeiten wurden die erarbeiteten Modelle durch Inputs und Outputs beschrieben. In Verbindung mit der Zuordnung der Modelle zu einer oder mehrerer Innovationsphasen, in denen das Modell verwendet wird, und einer Anreicherung der Modellbeschreibung um die Definition der Betrachtungsgegenstände die Teil der Modelle sind, konnten bereits erste Möglichkeiten zur disziplinübergreifenden Nutzung von Modellen identifiziert werden. Langfristig soll auf dieser Grundlage eine Modelllandkarte entstehen. Die Modelllandkarte bildet ab, welche Modelle im Sonderforschungsbereich zu welchem Zweck in welcher Innovationsphase eingesetzt werden und wie sich die Modelle untereinander unterstützen



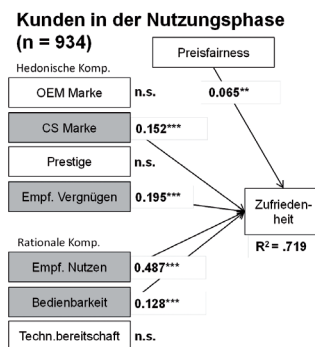
Planung: Modell planungsrelevanter Lebenszykluskonstellationen



Produktion: Darstellung der Technologiekettenbewertung



Zyklensorientierter Anforderungsmanagementansatz



Stärke der Einflussfaktoren auf die Kundenakzeptanz

Abb. 2: Schematische Darstellung der Modelllandkarte

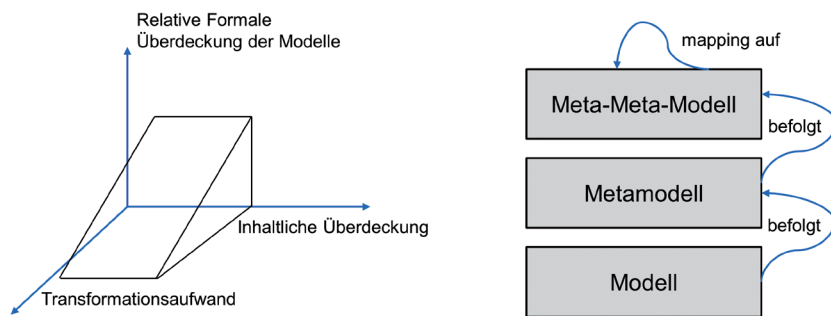


Abb. 3: Aufwand und Ansatz der Modelltransformation

können. Eine beispielhafte grafische Darstellung der Modelllandkarte ist in Abbildung 2 dargestellt.

Bei der Erarbeitung der Modelle und den Diskussionen wurde wiederholt festgestellt, dass ähnliche Daten teilweise mehrfach auftauchen. Die Darstellungsform der Daten variiert jedoch disziplin- und modellspezifisch. Es wurde somit erkannt, dass Informationen, die bereits in einem Modell A modelliert wurden, nach Überführung in die Darstellungsform B für das Modell B verwendbar sind. Der Transformationsaufwand ist hierbei abhängig von der formalen Überdeckung der beiden Modelle (siehe Abbildung 3 links). Bei ausreichender inhaltlicher Überdeckung der Modelle kann der Aufwand der Informationsakquise für das Gesamtprojekt auf diese Weise sinnvoll reduziert werden. Im Hinblick auf den transdisziplinären Charakter des Projekts wurde der Bedarf identifiziert, Methoden zu schaffen, die eine automatisierte Modelltransformation ermöglichen. Hierfür wurde der Ansatz der Modelltransformation auf Metaebene verfolgt (siehe Abbildung 3 rechts) und bereits prototypisch für die Überführung von FBS (Function, Behavior, Structure) Modellen in MDM (Multiple-Domain-Matrix) Modelle umgesetzt. Mit Hilfe der Modelltransformation können inhaltlich überlappende Daten, trotz syntaktischer Unterschiede, für andere Modellierende über Transformationen auf Metaebene nutzbar gemacht werden. Hierdurch müssen Informationen nicht mehrfach akquiriert werden. Der Prototyp ermöglicht es darüber hinaus, dass verschiedene Modellierer an unterschiedlichen Orten zeitunabhängig miteinander modellieren können. Jeder der beteiligten Modellierer kann dabei mit seiner gewohnten Modellierungssprache arbeiten. Der

Softwareprototyp ermöglicht somit Zeit-, Orts- und Syntaxtransparenz. Die Modelltransformation über Metaebenen wird die Einsatzmöglichkeiten der Modelllandkarte für den Sonderforschungsbereich weiter ausbauen.

Neben der Herausforderung des grundsätzlichen Zusammenspiels der Modelle gibt es im Sonderforschungsbereich 768 insbesondere den Bedarf, die Abhängigkeiten zyklischer Aspekte der einzelnen Disziplinen untereinander zu erfassen. Eine adäquate Methode zur Abschätzung disziplinübergreifender Abhängigkeiten stellt der strukturbasierte MDM-Ansatz dar. Zur Verwendung dieser Methode wurden die einzelnen Betrachtungsfelder, deren Elemente durch die Auswirkungen von Zyklen betroffen sind, in den einzelnen Disziplinen abgefragt und in Relation gesetzt. Durch diesen Ansatz lassen sich beispielsweise die Auswirkungen zyklisch auftretender Anforderungsänderungen auf die betroffenen Elemente im Leistungsbündel und den zu deren Erbringung notwendigen Prozesse ermitteln (Kortler et al. 2010). Der Einsatz von strukturbasierten Modellen zur Ableitung von indirekten Abhängigkeiten, sowie zur Verknüpfung von Modellen verschiedener Disziplinen soll in der zweiten Förderperiode weiter ausgebaut werden. Aufgrund der Modellierungsbedarfe für dynamische Aspekte und Unsicherheit wurde der strukturbasierte MDM-Ansatz bereits in der ersten Förderperiode auf seine Einsatzmöglichkeiten überprüft. Neben den Möglichkeiten, die Veränderung von Strukturen über die Zeit abzubilden (Eben et al. 2009), wurden funktionale Abhängigkeiten und Aspekte wie Unsicherheit in die Strukturmodelle integriert (Diepold et al. 2010).

Neben dem Mehrwert der disziplinü-

bergreifenden Berücksichtigung und Nutzung der Modelle für die Teilprojekte selbst sind Erkenntnisse über Vorgehensweisen bei der Modellierung für den Arbeitskreis als Vorbereitung für die zweite Förderperiode, die unter dem Begriff „Modellieren“ steht, sehr wertvoll. Dabei ist geplant, die bisher prototypisch umgesetzten Verfahren zur disziplinübergreifenden Modellierung von Zyklen zu erweitern und auszubauen.



Literatur:

Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M.: *Prozessmanagement: ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. 5. Aufl. Berlin: Springer, 2005.

Browning, T. R.; Fricke, E.; Negele, H.: *Key concepts in modeling product development processes*. In: *Systems Engineering* 9, 2006.

Diepold, K. J.; Biedermann, W.; Eben, K.; Kortler, S.; Lohmann, B.; Lindemann, U.: *Combining structural complexity management and hybrid dynamical system modelling*. In: *Proceedings of the 11th International DESIGN Conference*, 2010.

Eben, K.; Biedermann, W.; Lindemann, U.: *Modeling structural Change over Time – requirements and first methods*. In: *Proceedings of the 10th International DSM Conference*, 2008.

Kortler, S.; Helms, B.; Berkovich, M.; Lindemann, U.; Shea, K.; Leimeister, J.M.; Krcmar, H.: *Using MDM-Methods in order to improve managing of iterations in design processes*. In: *Proceedings of the 12th International DSM Conference* 2010.

Schlagwörter

- Modellbildung
- Modelltransformation
- Modelllandkarte

Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Sebastian Kortler
 kortler@pe.mw.tum.de
 Tel.: +49-(0)89-289-15153
 www.pe.mw.tum.de

Betrachtung der erweiterten Wirtschaftlichkeit im Sonderforschungsbereich 768

Die Wirtschaftlichkeit des unternehmerischen Handelns ist die Grundvoraussetzung für den Erfolg und die Handlungsfähigkeit produzierender Unternehmen. Diese sicherzustellen, ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität und Dynamik von Innovationsprozessen eine zunehmende Herausforderung. Um diesen Themenbereich disziplinübergreifend zu adressieren, werden im Arbeitskreis „Erweiterte Wirtschaftlichkeit“ entsprechende projektübergreifende Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt.

Arne Herberg
Florian Behncke

Die Wirtschaftlichkeit des unternehmerischen Handelns ist die Grundvoraussetzung für den Erfolg und die Handlungsfähigkeit produzierender Unternehmen. Diese sicherzustellen, ist vor dem Hintergrund der steigenden Komplexität und Dynamik von Innovationsprozessen eine zunehmend schwierige Herausforderung. Hieraus motiviert sich auch die Zielsetzung des Sonderforschungsbereichs 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“. Zu den Maßnahmen der Verzahnung der in diesem SFB beteiligten Disziplinen gehört die inhaltliche Zusammenarbeit in spezifischen Arbeitskreisen. Der Arbeitskreis „Erweiterte Wirtschaftlichkeit“ widmet sich dabei konkret der Frage der Evaluation sowohl der angestrebten Einzelinitiativen des Zyklusmanagements als auch deren Interaktion im Gesamtkontext des Innovationsprozesses. Neben unmittel-

baren ökonomischen Effekten stehen bei einer erweiterten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung insbesondere Wirkmechanismen im Fokus, die sich erst mittelbar in Form von wirtschaftlichen Auswirkungen niederschlagen. Ziel des Arbeitskreises ist es, die dargestellten Auswirkungen der in den einzelnen Disziplinen erarbeiteten Herangehensweisen in ihrer Gesamtvernetzung zu modellieren und zu analysieren. Die dadurch angestrebte Transparenz soll zugleich die industrielle Relevanz des Zyklusmanagements als angestrebtes Forschungsergebnis des SFB 768 nachweisen sowie dessen Akzeptanz bei Lösungsanbietern sicherstellen. Die Ergebnisse des Arbeitskreises zur erweiterten Wirtschaftlichkeit sollen zudem langfristig in Instrumente münden, über welche fundierte Entscheidungen über die Gestaltung eines spezifischen Zyklusmanagements durch die Auswahl zu kombinierender Elemente unter bestimmten Randbedingungen und Un-

ternehmenszielsetzungen ermöglicht werden.

Gemäß der Ausrichtung der geplanten drei Förderphasen des SFB 768 an dem Dreischritt „Verstehen, Modellieren und Gestalten von Zyklen in Innovationsprozessen“ stand in der ersten – aktuell zu Ende gehenden – Förderphase der Verständnisaufbau im Fokus. Die Identifikation relevanter Zyklen mit Einfluss auf den Innovationsprozess sowie der Beschreibung ihrer Abhängigkeiten ermöglichte außerdem die Konzeptionierung von Maßnahmen zum Umgang mit den entsprechenden Zyklen. Daraus leitete sich für den Arbeitskreis für diese Förderphase die Zielsetzung ab, den Verständnisaufbau hinsichtlich der Wirkmechanismen der angestrebten Maßnahmen auf Aspekte der erweiterten Wirtschaftlichkeit zu unterstützen. Über eine gemeinsame Beschreibungs- und Strukturierungsbasis sollte dafür eine Vergleichs- und Analysegrundlage geschaffen werden, die sowohl die Einordnung

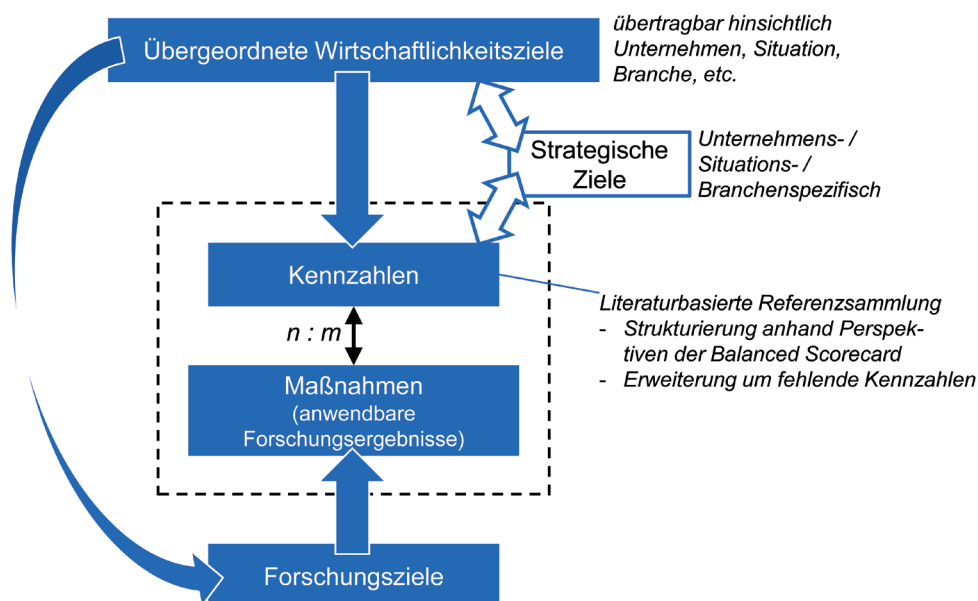


Abb. 4: Verfolgter Ansatz im Arbeitskreis „Erweiterte Wirtschaftlichkeit“

der disziplinspezifischen Einzelmechanismen, als auch jene durch das Zusammenwirken verschiedener Mechanismen entstehenden Effekte erlaubt.

Der verfolgte Ansatz basiert auf der Integration von Bottom-Up- und Top-Down- Herangehensweise (Abbildung 4). Gemeinsamer Ausgangspunkt für diese Herangehensweisen sind übergeordnete unternehmens-, branchen- und situationsunabhängige Ziele wie die wirtschaftliche Gesamteffizienz und -effektivität eines jeden Innovationsvorhabens. Aus diesen übergeordneten Wirtschaftlichkeitszielen sind zum einen die Forschungsziele des SFB 768 abgeleitet, zum anderen stellen sie die Basis für den erarbeiteten wirtschaftlichen Überbau in Form einer generischen Kennzahlensammlung dar. Das Wirtschaftlichkeitsrahmenwerk, welches die Analysegrundlage für den Arbeitskreis bildet, konnte schließlich durch die Kopplung der dargestellten Herangehensweisen gebildet werden.

Ausgangspunkt für die Bottom-Up-Komponente stellte die Nutzung des „Cuparla-Frameworks“ (Schwabe et al. 2000) in angepasster Form dar, um über die Strukturierung antizipierter Effekte (Nutzen/Aufwand) der angestrebten Maßnahmen des Zyklusmanagements ein initiales Verständnis dieser Effekte und eine gemeinsame Beschreibungsform zu generieren. Die Sammlung dieser Effekte und

das dabei iterativ angepasste Ordnungsschema erlaubte eine Klassifizierung nach Aspekten der Wirkung (z. B. Kosten, Flexibilität), der Wirkungsebenen (z. B. Individuum, Geschäftsprozess) und der Phasen des Innovationsprozesses.

Die Top-Down-Komponente des Ansatzes stellte die Ausarbeitung eines zyklusunabhängigen kennzahlenbasierten Wirtschaftlichkeitsüberbaus dar, an den die angestrebten Maßnahmen (Methoden, Modelle und Werkzeuge) des Zyklusmanagements gekoppelt werden können. Als Basis für diesen Überbau wurde ein etabliertes Kennzahlensystem (Niven et al. 2003) herangezogen und erweitert, welches nach den Perspektiven „Finanzen“, „Kunde“, „Prozess“ und „Mitarbeiterförderung und -entwicklung“ strukturiert ist. Diese Strukturierung hat sich im Rahmen von Balanced Scorecards in der industriellen Praxis als ganzheitlicher Ansatz zur Abbildung und Messung sowohl unmittelbarer als auch mittelbarer ökonomischer Effekte bewährt.

Die Kopplung der angestrebten und teilweise bereits konzipierten Maßnahmen der Einzelinitiativen des Zyklusmanagements an diesen Überbau wurde in Form einer Wirkungsmatrix des Zyklusmanagements (Abbildung 5) vorgenommen. Die dadurch erzeugte Relationsstruktur macht die Maßnahmen und Effekte der Analyse hinsichtlich direkter und indirekter Abhängigkeiten zugänglich. Dies er-

möglicht beispielsweise den gezielten Vergleich von Maßnahmen, welche Überschneidungen bei ihrer Wirkung auf bestimmten Kennzahlen aufweisen, oder die Überprüfung, wie sich die (gewünschten und unerwünschten) Effekte ausgewählter Maßnahmen in Überlagerung verhalten.

So zielen beispielsweise unterschiedliche Maßnahmen auf die Steigerung der Kundenzufriedenheit ab: Der im Rahmen des Anforderungsmanagements verfolgte Ansatz ermöglicht dies über die prozessbegleitende Überprüfung der Erfüllung von Kundenanforderungen sowie eine iterative Einbindung des Kunden in die Anforderungsanalyse. Hingegen wird das Ziel einer gesteigerten Kundenzufriedenheit bei der Ausrichtung der strategischen Planung an Kundenbedürfnissen über die Analyse der kundenseitigen Akzeptanzfaktoren und der Auswirkungen des Leistungsportfolios verfolgt. Diese Maßnahmen können nun gezielt kombiniert oder einzeln eingeführt werden. Die direkte Sichtbarkeit weiterer Auswirkungen in Betracht gezogener Maßnahmen erhöht die Transparenz und soll in der Praxis langfristig die Priorisierung, Auswahl und Kombination von Maßnahmen unterstützen.

Bestimmte angestrebte Maßnahmen des Zyklusmanagements nehmen in diesem Zusammenhang eine Sonderrolle ein, denn nicht alle im Rahmen des SFB 768 angestrebten Maßnahmen zielen auf den Umgang mit

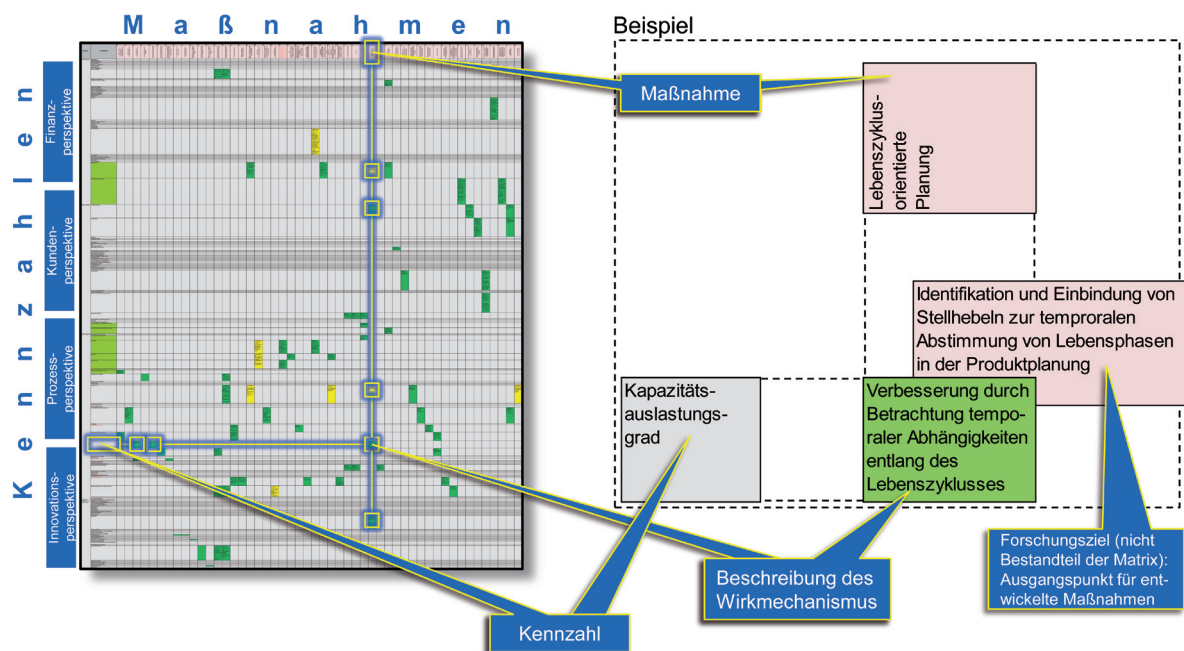


Abb. 5: Wirkungsmatrix der Maßnahmen des Zyklusmanagements

Kurzdarstellung SFB 768 – Zyklusmanagement von Innovationsprozessen

Forschungsziele des SFB 768

Im transdisziplinär angelegten Sonderforschungsbereich 768 verfolgen Wissenschaftler der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie 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.

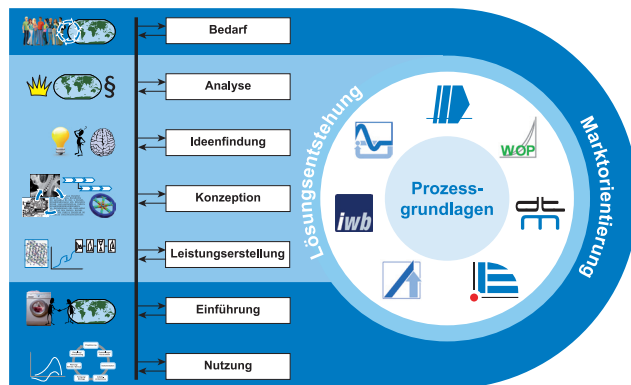


Abb. 6: Struktur des Sonderforschungsbereichs 768

spezifischen, dem Innovationsprozess direkt zuzuordnenden Zyklen ab. Durch einen eher analyseorientierten Fokus fungieren sie vielmehr als Befähiger anderer Maßnahmen, welche einen unmittelbar ökonomie-relevanten Betrachtungsgegenstand haben, oder zielen darauf ab, deren Auswirkungen messbar zu machen und dadurch eine angestrebte Steuerung zu unterstützen. Diese „Befähiger“ zeichnen sich dadurch aus, dass kein direkter Zusammenhang zu den Kennzahlen der erweiterten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung herstellbar ist. Umso bedeutender ist die Schaffung von Transparenz hinsichtlich der Abhängigkeiten zwischen Zyklen bezogenen Maßnahmen und „Befähigern“, wobei die Art der Informationen – beispielsweise bezogen auf ihre Quantifizierbarkeit –, welche im Zusammenhang mit den entsprechenden Maßnahmen zur Verfügung stehen, eine wesentliche Rolle spielt. Das dargestellte Wirtschaftlichkeitsrahmenwerk stellt die Basis für die Modellierung und Analyse der mittel- und unmittelbaren ökonomischen Auswirkungen der Maßnahmen in ihrer Gesamtvernetzung dar, welche den Fokus der zweiten Förderphase bilden. Dabei wird auch auf eine zunehmende Quantifizierung hinsichtlich der Effektstärken sowie der temporalen Aspekte der Wirkzusam-

menhänge abgezielt. Somit wird die langfristige Zielsetzung unterstützt, die Auswahl, Kombination und Evaluation von Maßnahmen unter dem Gesichtspunkt einer ökonomischen Bewertung im Gesamtkontext des Innovationsprozesses zu befähigen, wodurch die Gestaltung eines an spezifischen Zielen und Randbedingungen orientierten Zyklusmanagements ermöglicht wird.

Literatur:

Niven, P. R.; Gockel, J. C.: *Balanced Scorecard-Schritt für Schritt: Einführung, Anpassung und Aktualisierung. Wiley-VCH 2003.*

Schwabe, G.; Krcmar, H.: *Piloting Socio-Technical Innovation. In: Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems (ECIS), Vienna, Austria, Paper 27, 2000.*

Schlagwörter

- Erweiterte Wirtschaftlichkeit
- Interdisziplinäre Vernetzung
- Maßnahmenvergleich

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Arne Herberg
herberg@pe.mw.tum.de
Tel.: +49-(0)89-289-15141
www.pe.mw.tum.de

Impressum

„Zyklusmanagement 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