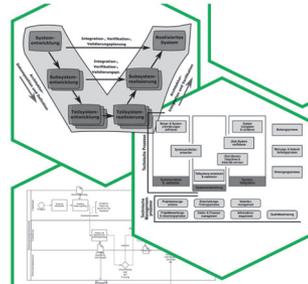


Auswahlhilfe von Prozessmodellen und Prozessanalyse in Änderungsprozessen in der systemorientierten Entwicklung

Einführung und Anpassung der Kernprozesse in der Entwicklung

Ammersdörfer, T.; Inkermann, D.

Ein Prozessmodell wird zur Unterstützung der Entwickler:Innen eingesetzt. Es bietet Anleitung und Orientierung für die zu erledigenden Aufgaben innerhalb eines Entwicklungsprozesses. Häufig stehen Unternehmen vor Herausforderungen, wenn neue Vorgehensweisen (z. B. für die Architekturentwicklung komplexer Systeme), neue Entwicklungsmethoden oder neue Werkzeuge eingeführt werden sollen, da diese in bestehende Prozesse integriert werden müssen. Ziel dieses Beitrags ist es, Entwickler:Innen eine Hilfestellung bei der Auswahl geeigneter Prozessmodelle in Änderungsprozessen zu geben und eine Vorgehensweise für die Prozessanalyse darzulegen. Dazu werden häufig auftretende Veränderungsszenarien in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) definiert und daraus Anforderungen an Prozessmodelle abgeleitet. Anschließend wird das Vorgehen zur Prozessanalyse in Änderungsprozessen und ein Ausschnitt einer exemplarischen Auswahlhilfe für Prozessmodelle bereitgestellt. Die Ergebnisse und Erfahrungen resultieren aus dem BMBF-Verbundprojekt RePASE - Reflexive Prozessentwicklung und -adaption im Advanced Systems Engineering.



A process model is used to support developers. It provides guidance and orientation for the tasks to be completed within a development process. Companies often face challenges when new procedures (e.g. for the architectural development of complex systems), new development methods or new tools are to be introduced, as these have to be integrated into existing processes. The aim of this paper is to assist developers in the selection of suitable process models in change processes and to present a procedure for process analysis. For this purpose, frequently occurring change scenarios in small and medium-sized enterprises (SMEs) are defined and requirements for process models are derived from them. Subsequently, the procedure for process analysis in change processes and an extract of an exemplary selection aid for process models are provided. The results and experiences result from the BMBF joint project RePASE - Reflexive Process Development and Adaptation in Advanced Systems Engineering.

Verwendung von Prozessmodellen in Änderungsprozessen

In Unternehmen werden Entwicklungstätigkeiten durch Methoden und Werkzeuge unterstützt und durch Prozesse gesteuert. Die Anpassung von Prozessen und die Anwendung von Methoden in der Entwicklung werden immer wichtiger, da die Entwicklungstätigkeiten komplexer werden und mehr Stakeholder beteiligt sind /1/. Da die systemorientierte Entwicklung ein interdisziplinärer Ansatz ist und verschiedene Prozesse, Methoden, Rollen und Werkzeuge zusammenwirken, müssen Prozessmodelle auf unterschiedlichen Ebenen synchronisiert werden /2/. Prozessmodelle werden verwendet, um Informationsflüsse, Zuständigkeiten, Aufgaben, Meilensteine, (Teil-) Aktivitäten sowie zu liefernde Artefakte (z. B. Dokumente oder Datenspeicherung) zu definieren und darzustellen. In der Praxis sind Prozesse jedoch oft nicht oder unvollständig dokumentiert und damit für die Beteiligten nicht transparent. Dies führt insbesondere dann zu Herausforderungen, wenn sich Prozessabläufe, Methoden, Werkzeuge oder Rollen ändern. Daher sollten Prozesse einerseits flexibel gestaltet und an Komplexität und unterschiedliche Situationen angepasst werden /3/. Zum anderen werden Prozessmodelle benötigt, um den Ist-Zustand abzubilden und die beabsichtigten Veränderungen im Prozess aufzuzeigen. Unter Prozessänderungen sind zum Beispiel die Integration neuer Entwurfsaktivitäten für eine stärker systemorientierte Entwicklung zu verstehen. Zu Prozessänderungen zählen aber auch Änderungen von Methoden, wie z. B. für die Systemarchitekturentwicklung, um der zunehmenden Produktkomplexität in frühen Entwurfsphasen gerecht zu werden. Gleichzeitig müssen die Wechselwirkungen zwischen Prozessen und Methoden in Veränderungsprozessen berücksichtigt werden /2/. Für die Anpassung der Prozesse an die projektspezifischen Anforderungen sowie das bestehende Entwicklungsrisiko gibt es verschiedene Ansätze, die generische Verfahren vorschlagen /4/. Eine systematische Verbesserung und Anpassung von Prozessen im Rahmen eines Veränderungsprozesses ist jedoch in der Praxis kaum etabliert /5/. Die Herausforderung besteht in der ständigen Veränderung der Prozesse, die aus der Schnelllebigkeit interner / externer Einflüsse und Anforderungen an Prozessmodelle resultiert. Dies wirkt sich erschwerend auf die Auswahl und den Einsatz von Prozessmodellen aus.

Methodik und Zielsetzung dieses Beitrags

Die Grundannahme dieses Beitrags ist, dass Veränderungsprozesse in Entwicklungsorganisationen durch Prozessmodelle unterstützt werden, indem diese zur Analyse des Ist-Zustandes und zur Darstellung von Handlungsfeldern für Anpassungen genutzt werden. Das Hauptziel ist es, mit Hilfe von Prozessmodellen ein gemeinsames Verständnis über die Abfolge und das Zusammenwirken von notwendigen Entwicklungsaktivitäten, Zuständigkeiten und erforderlichen Ergebnissen zu schaffen sowie Veränderungen zu visualisieren. Prozessmodelle haben sich als besonders nützlich erwiesen, um eine unvollständige Darstellung der Realität abzubilden und die Aktivitäten, Informationen, Interessensgruppen und Ressourcen in komplexen Entwicklungsprozessen zu koordinieren /6, 7/. Um die

Prozessanalyse und die Auswahl geeigneter Modellierungstechniken zu unterstützen, werden in diesem Beitrag Anforderungen an Prozessmodelle aus Änderungsszenarien abgeleitet, ein Vorgehen zur Prozessanalyse in Änderungsprozessen vorgestellt und eine Prozessmodellauswahlhilfe bereitgestellt. Bei den betrachteten Prozessmodellen handelt es sich um analytische Modelle, die sich besonders für die detaillierte Darstellung und Analyse von Verbesserungen in (veränderten) Entwicklungsprozessen eignen /8/. Um entsprechende Prozessmodelle, wie z. B. BPMN Diagramm, Gantt Chart oder Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK), identifizieren zu können, werden häufige Änderungsszenarien aus dem KMU-Umfeld definiert und Anforderungen an Prozessmodelle daraus abgeleitet. Das Ziel dieses Beitrags ist im ersten Schritt zu klären, welche Aspekte in einem Prozessmodell abgebildet werden können, um Anpassungen von bestehenden Prozessen zu unterstützen. Im zweiten Schritt wird das Ziel verfolgt, das Vorgehen der Prozessanpassung im KMU-Umfeld in vier Schritten darzustellen und eine exemplarische Auswahlhilfe abzuleiten.

Verwendung von Prozessmodellen in der systemorientierten Entwicklung

Prozesse sind Teil des Ökosystems einer Organisation und geprägt durch grundlegende Vorgehensweisen, Prinzipien sowie unternehmens- und branchenspezifische Standards. Mithilfe von Ressourcen wie Personal, Methoden oder Software-Werkzeugen sowie deren Informationsflüsse, werden Prozesse durchgeführt, um ausgehend von einem Input ein bestimmtes Ziel (Output) unter vorgegebenen Randbedingungen zu erreichen /5, 9, 10/. In Abbildung 1 wird die Verbindung der verschiedenen Elemente einer Methodik dargestellt. Veränderungen im bestehenden Ökosystem einer Organisation können daher verschiedene Elemente der Methodik betreffen, die durch Anpassungen im Prozessmodell präsent werden.

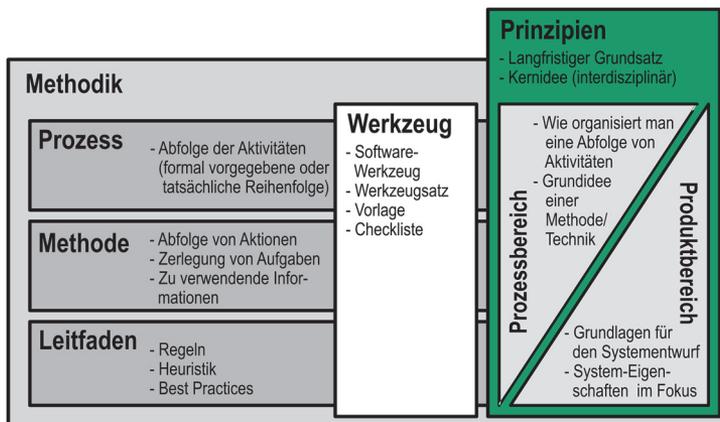


Abbildung 1: Prozesse und ihre Wechselwirkungen innerhalb einer Entwicklungsmethodik /9/, Definitionen der Begriffe in Anlehnung an /9, 11/

Durch die hohe Komplexität in Entwicklungsprozessen entsteht eine große Dynamik, die vorab definierte Prozessanforderungen verändert. Daher müssen im ersten Schritt die aktuellen Prozesse innerhalb einer Organisation analysiert und dokumentiert werden. In diesem Beitrag liegt der Schwerpunkt auf den Kernprozessen der systemorientierten Entwicklung wie z. B. Architekturentwicklung, da insbesondere die Phasenebenen (zeitlich wiederkehrende Elemente) und Aktivitätsebenen (inhaltlich wiederkehrende Elemente) betrachtet werden. Der Einsatz von Prozessmodellen reduziert die Wahrscheinlichkeit wichtige Aspekte zu vergessen und dient dem Wissenstransfer sowie der Verbesserung der Kommunikation zwischen den Beteiligten im Entwicklungsprozess /12 in 13/.

Verwendung von Prozessmodellen in Änderungsprozessen

Prozessmodelle dienen der Strukturierung und Visualisierung eines Prozesses, um die Kommunikation von Aktivitäten, Abhängigkeiten und Verantwortlichkeiten darzustellen. Aus den Prozessstrukturen ergeben sich komplexe Abhängigkeiten der Prozesselemente, weshalb das Managen und die Identifikation von Prozessen notwendig ist /5/. Prozessmodelle können auch dazu beitragen, die Akteure eines Entwicklungsprozesses und ihre mentalen Modelle aufeinander abzustimmen und spielen daher eine wichtige Rolle in der Koordination von Veränderungsprozessen /13/. Die Anpassung von Prozessen dient insbesondere der kontinuierlichen Prozessverbesserung, dem Wissensmanagement, der Mitarbeiterschulung, der Prozessdokumentation und der Qualitätssicherung /14, 10/. Je nach Verwendungszweck gibt es unterschiedliche Informationsbedarfe, die in einem Prozessmodell berücksichtigt und dargestellt werden müssen. In /3/ wird unter anderem beschrieben, wie Prozessmuster und Methoden die Anpassung in veränderten Prozessen unterstützen können. Der Einsatz von Prozessmodellen und -mustern unterstützt die Stakeholder durch die gegebene Struktur, flexibel auf veränderte Situationen reagieren zu können. In /3/ wird durch Experimente mit Studierenden nachgewiesen, dass der Einsatz von situationsabhängigen Prozessen und Methoden Transparenz schafft und damit sogar auf eine Verbesserung der Systemqualität hinweist.

Kategorisierung von Prozessmodellen in Änderungsprozessen

Heutzutage ist es unabdingbar, auf Veränderungen zu reagieren und somit Prozesse anzupassen und zu erweitern. Daher ist es in einem ersten Schritt wichtig, mögliche Gründe für Veränderungen zu definieren und Anforderungen an Prozessmodellierungstechniken abzuleiten. In diesem Beitrag werden dazu die Prozessanalyseergebnisse des öffentlich geförderten Verbundprojektes RePASE herangezogen. In RePASE arbeiten 12 Partner aus Forschung und unterschiedlichen Industriebranchen interdisziplinär zusammen. Ziel des Verbundprojektes ist es, strukturierte und zielgerichtete Reflexionen im Entwicklungsprozess zu verankern. Die Reflexion auf verschiedenen Ebenen (strategisch, taktisch, operativ) soll dazu beitragen, zielgerichtet Anpassungen und Neueinführungen von Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeugen für die systemorientierte

Entwicklung sowie neue Kompetenzen und Zusammenarbeitsformen in der bestehenden Produktentwicklung zu initiieren. Die Gründe für Prozessänderungen resultieren daher aus Erfahrungen des Verbundprojektes RePASE (Workshop zur Nutzung generischer Prozesse nach /4/, Bewertung von Wertschöpfung, Wissensintensität und Kollaboration, vgl. Vorgehensweise Abbildung 2) und basieren auf den damit verarbeiteten literaturbasierten Arbeiten aus /15, 3, 16/:

- Wechsel in der Führung: Managementstrategie und Wissensverluste durch Personalwechsel
- Einführung neuer Technologien, z. B. neue (Sub-)Systeme oder Prozessautomatisierung
- Veränderungen in der Organisationskultur, z. B. durch Stand-up-Meetings oder agile Strukturen
- Veränderte Zuständigkeiten und (neue) Kooperationen sowie neu geschaffene Rollen in einer Organisation
- Festlegung von Meilensteinen inkl. geforderter Ergebnisse und neuer Beschreibungen von Produkten (Modellen)
- Koordinierung von Informationen zwischen internen/externen Beteiligten
- Änderungen der in einem Prozess angewandten Methoden

Veränderungen werden durch Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Eigenschaften verursacht. Auslöser sind häufig Verschiebungen von Wertschöpfungsschwerpunkten, Kommunikationsschwierigkeiten oder veränderte Kunden- und Marktanforderungen /15/. Auch die Wissensintensität und die Kollaboration spielen innerhalb der Prozessanalyse eine entscheidende Rolle. Ausgehend von dem Verständnis, dass sich Veränderungen auf die verschiedenen Elemente einer Methodik auswirken (Abbildung 1), müssen für jedes Änderungsszenario (vgl. Tabelle 1) die Auswirkungen auf Prozesse, Methoden, Werkzeuge und Organisation bewertet werden. Das Beispiel "Veränderung in der Führung" befasst sich mit der Tatsache, dass viel implizites Wissen an eine Person gebunden ist und diese Person somit eine zentrale Rolle im Prozess einnimmt. Das Projektteam ist auf den Wissenstransfer angewiesen und die (ausreichende) Verfügbarkeit des Wissens kann dadurch Entscheidungen verzögern. In diesem Fall ist das Ziel, das Wissen zu transferieren und neue Meilensteine für die Entscheidungsfindung und den Wissenstransfer in den Prozess zu integrieren. Weitere beispielhafte Änderungsszenarien, Ziele und abgeleitete Anforderungen an Prozessmodelle können Tabelle 1 entnommen werden. Im Rahmen veränderter Prozesse ist der erste Schritt die Erkenntnis, dass einzelne Elemente dieses Ökosystems angepasst werden müssen. Dabei ist zu klären, wie eine Prozessanpassung durchgeführt werden kann. Die Vorgehensweise zur Prozessanpassung wird in Abbildung 2 anhand der Workshop-Ergebnisse aus RePASE in 4 Schritten erläutert.

Tabelle 1: Analyse von Veränderungsszenarien im KMU-Umfeld und Ableitung von Anforderungen an Prozessmodelle

Kategorie	Beispiel für ein Änderungsszenario	Anforderungen an Prozessmodelle
Prozesse	Wechsel in der Führung: Das gebündelte Wissen einer Person soll weitergegeben werden, um den Entscheidungsprozess nicht zu verlangsamen	Beschreibung neuer Meilensteine im Prozess und Definition von benötigtem Wissen; Team-Meetings für Entwicklungsaktivitäten festlegen und betroffene Stakeholder in die Entscheidungsfindung einbinden
	Prozessdokumentation: Unterschiedliche Beschreibungsebenen inkl. der Integration von Methoden und Outputs müssen einheitlich definiert werden	Abbildung der neuen Prozessbeschreibungsebenen und Verantwortlichkeiten in einem einheitlichen Prozessmodell; Definition der zu verwendenden Methoden und zu liefernden Artefakte
Methoden	Wechsel in der Führung: Führungsverhalten und -methoden hängen von der Führungskraft ab und sollten sich in der Art und Weise, wie Entscheidungen getroffen werden, während eines Veränderungsprozesses nicht ändern	Beschreibung der neuen Meilensteine und der Rollen im Prozess; Definition der zu verwendenden Methoden
	Änderung der Methoden: Neue technische Methoden müssen eingeführt werden	Prozesse und verwendete Methoden visualisieren; Entscheidungsfindung beschreiben
Werkzeuge	Wechsel in der Führung: Neuer Fokus auf toolbasierte Lösungen; Integration neuer Tools zur Erzeugung und Bearbeitung von Produktdaten	Verbindung von Prozessdaten und Produktdaten; Integration und Verknüpfung von Werkzeugen in die visuelle Prozessstruktur
Organisation	Veränderung der Organisationskultur: Der Wandel wirkt sich auf die Entwicklung kultureller Wertemuster in einer Organisation aus und beeinflusst damit die Organisationsstruktur und die Entscheidungsfindung in der interdisziplinären Zusammenarbeit; Entscheidungen sollten nicht verzögert werden	Definition der Art der Entscheidungsfindung und Neuausrichtung der organisatorischen Prozesse; Verknüpfung von Zuständigkeiten, Aktivitäten und Prozessstrukturen
	Zuständigkeiten und (neue) Kooperationen: Die Entscheidungsfindung verzögert sich, die Art der Entscheidungsfindung ändert sich und das Wissen wird auf neue Personen verteilt	Einführung von neuen Rollen, Teams und Entscheidungen im Prozessmodell

Vorgehen zur Prozessanalyse in Änderungsprozessen

Das Vorgehen zur Prozessanalyse in Veränderungsprozessen zielt insbesondere auf die Prozessanpassung ab. Dafür werden vier Schritte durchlaufen, die auf Erfahrungen aus Workshops zur Prozessanalyse und -entwicklung innerhalb des Forschungsprojektes im KMU-Umfeld basieren. Abbildung 2 stellt die einzelnen Schritte des Anpassungsprozesses dar und bietet eine Gesamtübersicht über die Methoden innerhalb des Vorgehens.

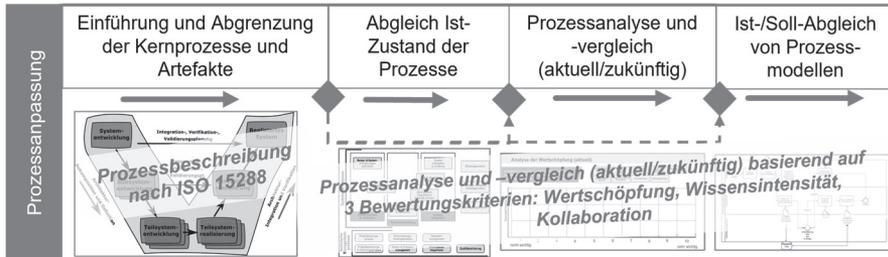


Abbildung 2: Workshop-basiertes Vorgehen zur Prozessanpassung in 4 Schritten

Das Vorgehen zur Prozessanalyse wird in der Workshopreihe im KMU-Umfeld in folgenden **4 Schritten** umgesetzt:

1) Einführung und Abgrenzung der Kernprozesse in der systemorientierten Entwicklung: Auf Basis der Kernprozesse nach /17/ und /4/ wird eine Prozessbeschreibung mit dem Fokus auf den technischen Prozessen (z. B. Architekturprozess) und den technischen Managementprozessen (z. B. Projektmanagementprozess) erstellt. Die Prozessbeschreibung unterstützt die interdisziplinären Workshop-TeilnehmerInnen, ein gemeinsames Verständnis der Kernprozesse der systemorientierten Entwicklung zu entwickeln.

2) Abgleich Ist-Zustand der Prozesse: Um den Ist-Zustand der Prozesse der Industriepartner zu erfassen, wird das V-Modell und die darin dargestellten Prozesse erläutert. Anschließend erfolgt ein Abgleich mit dem jeweiligen KMU, welche Prozessschritte bereits etabliert sind und welche Prozessschritte (noch) nicht durchgeführt oder möglicherweise einer anderen Bezeichnung folgen.

3) Prozessanalyse und -vergleich (aktuell/zukünftig): Die Prozessanalyse wird exemplarisch in Abbildung 3 dargestellt und findet anhand einer Prozessübersicht (Prozesse gemäß Prozessbeschreibung aus Schritt 1) per Drag-and-Drop-Whiteboard-Funktion jeweils für den aktuellen (Jahr 2021) und den zukünftigen (Jahr 2030) Zustand der Prozesse statt. Die generische Prozesslandschaft wird vorgestellt (Abbildung 3, Prozessübersicht links) und die aktuellen Prozesse der KMU-Partner an die Kernprozesse der systemorientierten Entwicklung angegliedert. Dabei werden die Teilprozesse in ein Bewertungsschema eingeordnet und anhand drei ausgewählter Kriterien bewertet:

- **Wertschöpfung:** Prozess (Schaffen von Mehrwert) oder Ergebnis, das durch Transformation (Produktion, Handel) entsteht
- **Wissensintensität:** Zeigt sich in einem hohen Anteil an Wissen im Vergleich zu Arbeit und Kapital in Leistung und Wertschöpfung
- **Kollaboration:** Erfordert zwei oder mehrere soziale Einheiten, welche an Aufgaben arbeiten, die Ressourcen, Ergebnisse und Ziel teilen

Anschließend erfolgt der Vergleich der aktuellen Prozesse mit den zukünftigen Prozessen in Abbildung 3 (rechts) exemplarisch für die Bewertung der Wertschöpfung. Das Balkendiagramm zeigt z. B., dass die Wertschöpfung des Entsorgungsprozesses von 2021 auf 2030 gesteigert werden soll. Das Gesamtbild weist auf, dass innerhalb der Wertschöpfung einige Verschiebungen (z. B. Nutzer- und Systemanforderungen definieren) innerhalb der Prozesslandschaft zu erwarten sind, die anhand eines Prozessmodells bereits modelliert werden können. Die Grundlage dafür bilden bestehende Prozessdokumentationen, aus denen ein Prozess mit Hilfe von Softwarewerkzeugen (z. B. Enterprise Architect) modelliert werden kann. Der Anpassungsbedarf, der aus dem Diagramm (Abbildung 3) hervorgeht kann dabei bereits integriert werden, um die bestehenden Möglichkeiten zu simulieren.

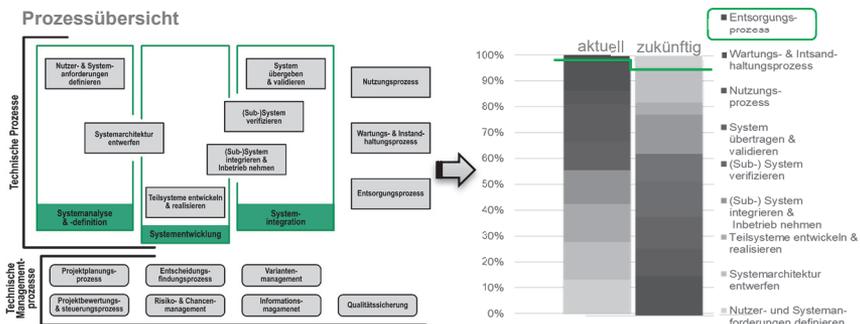


Abbildung 3: Beispiel für ein Ergebnis der Prozessanalyse: Technische Prozesse, Bewertungskriterium: Wertschöpfung (aktuell/zukünftig)

4) Ist-/Soll-Abgleich von Prozessmodellen: Nach der Bewertung und dem Vergleich der Prozesse, erfolgt im letzten Schritt ein Ist-/Soll-Abgleich exemplarischer Prozessmodelle in Änderungsprozessen. Dabei wurden in Schritt 3 Prozessmodelle auf Basis der Prozessanalyse (aktuell/zukünftig) erstellt, die nun analysiert und bewertet werden sollen. Dafür werden 4 Bewertungskriterien für Prozessmodelle in Anlehnung an /18/ und /16/ definiert:

- **Informationsfluss** (Informationsweitergabe und Informationstransparenz)
- **Interaktionslevel** (Interaktionspunkte zwischen den Beteiligten und deren Zuständigkeiten)
- **Prozessstruktur** (grundlegende Abläufe, Detaillierung der Aktivitäten, Art der Dokumentation)
- **Ergebnisqualität** (Qualität des Ergebnisses oder Artefakts eines (Teil-) Prozesses)

Um den Vergleich der Prozessmodelle darzustellen, wird im letzten Schritt ein Ausschnitt einer Auswahlhilfe für Prozessmodelle anhand der genannten 4 Bewertungskriterien in Tabelle 2 vorgeschlagen. Am Beispiel der Prozessmodelle BPMN Diagramm (Business Process Model and Notation) und Gantt Chart werden die Spalten anhand der 4 Bewertungskriterien betrachtet. Beim BPMN Diagramm wird beispielsweise das Ziel (• in der Spalte Zielsetzung: Z) auf den Informationsfluss gerichtet, in dem verschiedene Informationsflüsse, wie z. B. der Sequenzfluss, dargestellt werden können (Spalte Eigenschaft: E) und standardisierte Konnektoren zur Verfügung stehen. Die Code-Spalte (C) geht auf die Artefakte (z. B. Dokumente) ein und soll aufzeigen, wie gut diese spezifiziert werden können.

Tabelle 2: Ausschnitt - Auswahlhilfe für exemplarische Prozessmodelle anhand ausgewählter Bewertungskriterien

Bewertungskriterien im Zusammenhang mit ausgewählten Prozessmodellparametern <small>(Z: Zielsetzung, E: Eigenschaft, C: Code; •: Wenn ein schwarzer Punkt gesetzt ist, ist dies ein Ziel in der gewählten Kriterienkategorie)</small>										
Prozessmodelle	Informationsfluss			Interaktionslevel			Prozessstruktur		Ergebnisqualität	
	Z	E	C	Z	E	C	Z	E	C	
BPMN Diagramm (Business Process Model and Notation)		Verschiedene Informationsflüsse (Sequenz, bedingte Flüsse), Flusskontrolle	Vordefiniert, standardisierte Konnektoren				Visuelle Darstellung, Möglichkeit der Modellausführung	Artefakte (Dokumente, Datenspeicher, swimlanes: Lanes mit einem Pool)	Prozessaktivitäten, Aufgaben, Teilprozesse	Transaktion, Ereignisteilprozess, Aufrufaktivität, erweiterter Teilprozess, Artefakte (vordefinierte Syntax und Semantik)
Gantt Chart				Beziehungen zwischen den Projektaktivitäten	Verbindungs- linien		Übersicht und Dauer der Projektaktivitäten, Ermittlung von Pufferzeiten	Verbindungs- linien		

Mit dem Ausschnitt der Auswahlhilfe können Prozessmodelle je nach Änderungsszenario analysiert werden und die Anpassungen, die aus der Prozessanalyse hervorgehen, mit in die Auswahl einbezogen werden. So ergab sich aus der Prozessanalyse, dass die Wertschöpfung eine besondere Herausforderung bei der Prozessanpassung darstellt und dies in der Auswahl des Prozessmodells berücksichtigt werden sollte. Bisher hat sich dieses Vorgehen zur Prozessanalyse in Kombination mit der Auswahl des Prozessmodells im entsprechenden Veränderungsszenario bewährt und wird in den nächsten Forschungsarbeiten innerhalb von Forschungsprojekten auf die Untersuchung mehrerer Prozessmodelle und einem höheren Detaillierungsgrad ausgeweitet.

Zusammenfassung und Ausblick

Prozesse in Organisationen sind häufigen Veränderungen ausgesetzt. Zu wesentlichen Elementen strukturierter Veränderungsprozesse zählen die Integration neuer Methoden, Rollen oder zusätzlicher Engineering-Aktivitäten (z. B. zur Entwicklung von Systemarchitekturen). Da sich die internen und externen Prozessbedingungen ständig ändern, ist es notwendig, Veränderungsszenarien zu definieren und die Prozessmodelle entsprechend zu kategorisieren. In diesem Beitrag werden die Rolle sowie die Anforderungen an Prozessmodelle zur Unterstützung von Änderungsprozessen beschrieben. Um die Auswahl geeigneter Prozessmodelle für verschiedene Änderungsszenarien zu unterstützen, wurde ein Vorgehen zur Prozessanalyse vorgestellt und anhand ausgewählter Prozessmodelle ein exemplarischer Ausschnitt für eine Auswahlhilfe bereitgestellt. Die Entwicklung des Vorgehens basiert auf Literatur und ersten Erkenntnissen aus der Prozessmodellierung in Zusammenarbeit mit KMUs. Derzeit liegen noch keine Erkenntnisse über die Anwendbarkeit und Hilfestellung der Kategorisierung in der Praxis vor. Die weitere Forschung wird sich darauf konzentrieren, weitere Änderungsszenarien zu identifizieren und ein Verfahren zur Ableitung von Anforderungen an Prozessmodellierungstechniken zu entwickeln. Weiterhin ist geplant, einen Auswahlleitfaden für Prozessmodelle zu entwickeln und in der Praxis zu evaluieren, um die Klassifizierung geeigneter Prozessmodelle in Änderungsprozessen zu verfeinern. Hierfür sind weitere Forschungsarbeiten zum Einsatz von Prozessmodellen in Änderungsprozessen in der Praxis notwendig.

Danksagung

Die vorgestellten Forschungsergebnisse sind Teil des Projekts RePASE - Reflexive Prozessentwicklung und -adaption im Advanced Systems Engineering. Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms "Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen" (02J19B149) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) geleitet. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literatur

- /1/ Hjartarson, B.; Daalhuizen, J.; Gustafsson, K. F.: "The Dark Side of Methods – An Exploration of the Negative Effects of Method Use and Method Reflection in Design", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED21), Göteborg, Schweden, 16.-20. August 2021, <https://doi.org/10.1017/pds.2021.561>
- /2/ Bavendiek, A.-K.; Inker mann, D.; Vietor, T.: "Interrelations between processes, methods, and tools in collaborative design - A framework", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED17), Vol. 8: Human Behaviour in Design, Vancouver, Kanada, 21.-25. August 2017
- /3/ Lindemann, U.: "Methods are networks of methods", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED03), Stockholm, Schweden, 19.-21. August 2003
- /4/ INCOSE-TP-2003-002-04: INCOSE Systems Engineering Handbuch: A guide for system life cycle processes and activities, International Council on Systems Engineering (INCOSE), San Diego, USA, 2015
- /5/ Lindemann, U.: Product development, in Methodical Development of Technical Products, S. 7-32, Springer, Heidelberg, 2009
- /6/ Helten, K.; Eckert, C.; Gericke, K.; Vermaas, P.: "Concept for a Persona Driven Recommendation Tool for Process Modelling Approaches", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED21), Göteborg, Schweden, 16.-20. August 2021, <https://doi.org/10.1017/pds.2021.71>
- /7/ Eckert, C.M.; Clarkson, P.J.: "Planning development processes for complex products", Engineering Design 21(3), S.153-171, 2010, <https://doi.org/10.1007/s00163-009-0079-0>
- /8/ Trauer, J.; Wöhr, F.; Eckert, C.; Kannengiesser, U.; Knippenberg, S., et al.: "Criteria for selecting design process modelling approaches", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED21), Göteborg, Schweden, 16.-20. August 2021, <https://doi.org/10.1017/pds.2021.79>
- /9/ Inker mann, D.: "Shaping Method Ecosystems – Structured Implementation of Systems Engineering in Industrial Practice", Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED21), Göteborg, Schweden, 16.-20. August 2021, <https://doi.org/10.1017/pds.2021.525>
- /10/ Browning, T.R.; Fricke, E.; Negele, H.: Key concepts in modeling product development processes, Systems Engineering, Vol. 9 No.2, S.104-108, 2006, <https://doi.org/10.1002/sys.20047>
- /11/ Gericke, K.; Eckert, C.; Stacey, M.: What do we need to say about a design method? In Maier, A. et al. (Eds.), Design theory and research methodology, DS, Curran Associates Inc, Red Hook, NY, S.101–110, 2017

- /12/ Gericke, K.; Blessing, L.: Comparisons of design methodologies and process models across disciplines: A literature review: In Culley, S.J. et al. (Eds.), Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED 11), Lyngby/Kopenhagen, Dänemark, 15.-19. August 2011, Design Society, vol 1, S.393-404
- /13/ Wynn, D.C.; Clarkson, P.J.: "Process models in design and development", Engineering Design, Auckland, Neuseeland, 30. Juni 2017, DOI 10.1007/s00163-017-0262-7
- /14/ Bender, B.; Gericke, K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer, Berlin, 2021, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7>
- /15/ Wickel, M.C.: Managing change better - A data-based methodology for analysing technical change, [PhD Thesis], Technical University of Munich, 2017, <https://d-nb.info/1136078053/34>
- /16/ Wynn, D.; Caldwell, Nicholas H.M.; Clarkson, J.P.: "Predicting change propagation in complex design workflows", Journal of Mechanical Design, 136(8), 081009, 2014
- /17/ ISO 15288, ISO/IEC/IEEE 15288: Systems and software engineering - System life cycle processes, 2016
- /18/ Ley, T.; Jurisch, M.; Wolf, P.; Krcmar, H.: "Kriterien zur Leistungsbeurteilung von Prozessen: Ein State-of-the-Art": In Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012: Tagungsband der MKWI 2012 <https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201301141138-0>