

# Deklarative Unternehmensmodelle - essentielle Bausteine Digitaler Unternehmen für optimierende Reorganisationen

Ulrich John <sup>1</sup>

**Abstract:** Zur erfolgreichen Bewältigung der Digitalen Transformation werden Unternehmen ab einer bestimmten Größe ganzheitliche Modelle von sich selbst und von anderen Unternehmen benötigen. Derzeit verfügen, unseren Erfahrungen nach, die meisten (traditionellen) Unternehmen über keine ausreichenden Modelle, dabei kann die Unterstützung von strukturellen und funktionalen Reorganisationen durch Erweiterung von Ansätzen erfolgen, die sich für die Konfiguration und Rekonfiguration beziehungsweise das (Re)Design von komplexen Produkten bewährt haben. Diesbezüglich werden einige initiale Aspekte vorgestellt und diskutiert, die als Input für weitere Arbeiten verwendet werden können.

**Keywords:** Digitales Unternehmen, Deklarative Unternehmensmodelle, constraint- und regelbasierte Unternehmens-Reorganisation, Konfiguration/ Rekonfiguration von Unternehmensstrukturen und Funktionszuordnungen, Digitale Transformation von Unternehmen

## 1 Einleitung

Die derzeit viel thematisierte *Digitalisierung* und *Digitale Transformation* ist nach Meinung einiger Experten nichts grundlegend Neues. Die Entwicklung von IT-Systemen/ Software zur Unterstützung, Optimierung oder zur partiellen Substitution von Geschäftsprozessen ist schon seit Jahrzehnten Gegenstand vieler Arbeiten und Aktivitäten. Beispielhaft seien die Aktivitäten auf dem Gebiet der *Digitalen Fabrik* genannt. Unter diesem Begriff gebündelt, entwickelten und testeten produzierende Unternehmen – teilweise sehr kostenintensiv - gemeinsam mit Softwareproduzenten Methoden und Softwaresysteme zur Simulation von Produktionsanlagen, Fertigungs- und Produkt-/ Prototypentestprozessen. So gab es zum Beispiel in der Auto-mobilindustrie um die Jahrtausendwende das Ziel, keine Automobilfabrik mehr zu bauen, bevor alle zu realisierenden Fertigungsprozesse und Fertigungsstrukturen *digital abgesichert* sind. Die Vorteile eines solchen Vorgehens liegen auf der Hand. Neben der Verkürzung der Produktentwicklungszeiten und Fertigungszeiten können Anlagen und Produkte im Vorfeld optimiert werden, Fehler vermieden werden und mittelfristig können Entwicklungs- und Produktionskosten drastisch gesenkt werden. Gleichzeitig war man bestrebt, eine Transparenz hinsichtlich der natürlich gewachsenen Entwicklungs-, Produktions- und Logistikprozesse herzustellen und diese zu optimieren und zu standardisieren. Hierfür wurden in Teams „*Prozesstapeten*“ erstellt, die eine grafische

---

<sup>1</sup> Hochschule für Wirtschaft, Technik und Kultur (HWTK), Friedrichstr. 189, 10117 Berlin,  
ulrich.john@hwtk.de/ john@sir-john.de

Darstellung der analysierten Prozesse enthielten und fortführend in verschiedenen Gremien validiert, diskutiert und optimiert wurden. Resultate waren dann verschiedene Prozessbeschreibungen, wie z.B. bei der damaligen DaimlerChrysler AG das *MPS* (Mercedes Production System) und das *MDS* (Mercedes Development System), die dann zum Unternehmensstandard für die jeweiligen Bereiche ernannt wurden. Basierend auf diesen Standards wurden weitere Arbeiten durchgeführt. So erkannte man die Notwendigkeit, die Standardprozesse weiter zu optimieren und teilweise zu flexibilisieren. Ein weiterer Schritt auf diesem in Unternehmen typischen Weg ist/ war die Überführung der grafischen Prozessdarstellungen in Spezifikationen mittels Process Execution Languages (z.B. BPMN oder BEPL) oder/ und Process Execution Rules, wobei dann durch den Einsatz von Process Execution Software (oder Business Rule Engines) die Abarbeitung von Geschäftsprozessen unterstützt und teilweise automatisiert werden kann. Neben solchen Aktivitäten, nutzte man geeignete, sich entwickelnde Softwaretechnologien/ Paradigmen, um optimierende prozessintegrierte Systeme zu entwickeln, die insbesondere den operativen Betrieb, aber auch strategische Planungen, (vgl. z.B. [JW08]) unterstützen sollten. Hierfür wurden für einzelne Unternehmensbereiche Modelle zu Grunde gelegt, die entsprechend verändert werden können. Für weitere Aspekte und ausgewählte Komponenten von Digitalen Unternehmen/ „Digital transformierten“ Unternehmen sei an dieser Stelle auf [Jo15] verwiesen.

Der derzeit anhaltende Hype *Digitalisierung*, *Digitale Transformation* ist trotz der jahrzehntelangen Verfolgung der Grundziele und trotz der Überfrachtung des Marktes mit „Pseudo-Beratungsleistungen“ gerechtfertigt, da einerseits durch verschiedene disruptive Technologien (z.B. *Cloud Computing*) und Fortschritte auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz neue Möglichkeiten für die Verarbeitung großer komplexer Probleme bestehen, andererseits existiert die Notwendigkeit, Unternehmen und Organisationen effizienter und transparenter zu gestalten und dabei möglichst Voraussetzungen für einen hohen Agilitätsgrad zu schaffen, der adäquate Reaktionen auf dynamische Änderungsanforderungen ermöglicht.

Recherchiert man oder fragt man auf Industriemessen Vertreter von größeren Unternehmen, ob ihr Unternehmen über ein eigenes Unternehmensmodell/ einen *Digitalen Zwilling* verfügt, so bejahen dies die wenigsten. Es ist zu vermuten, dass solche Modelle – wenn überhaupt – nur für einzelne Unternehmensbereiche vorliegen und dann auch nur als Grundlage für Simulationen – nicht geeignet als Grundlage für softwaregestützte strukturelle oder/ und funktionale Reorganisation. Die Erweiterung der Ziele der *Digitalen Fabrik* auf gesamte, beliebig geartete Unternehmen sowie Organisationen und die neuen technologischen Möglichkeiten schaffen einen „Stimulus“ für die Digitale Transformation von Unternehmen. Unter anderem belastbaren Studien und Arbeiten folgend (z.B. [Be15] und [Sc15]) ist das Gelingen der Digitalen Transformation für deutsche und europäische Unternehmen und somit auch für die ableitbaren Gesellschaftsgrößen von entscheidender Bedeutung. Gelingt die Digitale Transformation zeitgerecht, so wird ein starkes Wirtschaftswachstum prognostiziert, scheitert sie, kann dies zu deutlichen Verlusten führen (vgl. [Be15]).

Unserer Meinung nach ist es für Unternehmen und Organisationen (ab einer bestimmten Größe) perspektivisch essentiell, neben geschäftsprozessgeprägten Teilmodellen, die die Prozessunterstützung und die Simulation von Geschäftsprozessen im Detail unterstützen, auch mit diesen „verzahnte“, verarbeitbare Strukturmodelle zu besitzen, die dann zum Beispiel auch mit Komponenten des Wissensmanagements in Kontext gesetzt werden können. Solche Modelle sind heute meist nur partiell, in Papierform, codiert in EXCEL-Tabellen oder „in den Köpfen“ von Managern vorhanden. Die Motivation für die Einführung *deklarativer Unternehmensstrukturmodelle* und begleitender Unternehmensprozesse – insbesondere im Kontext der Digitalen Transformation – ist einerseits die Unterstützung von optimierenden Struktur- und Funktionszuordnungs-Reorganisationen und andererseits die Automatisierung/ Digitalisierung von Managementfunktionalitäten. Beides gemeinsam kann „überlebenswichtige“ Wettbewerbseffekte erbringen.

Vor einigen Jahren haben wir uns intensiv mit der Entwicklung von Methoden und Modellen für die flexible (optimierende) Konfiguration/ Rekonfiguration bzw. für das Design/ Redesign von komplexen Produkten (vgl. z.B. [JG03], [Ge04], [JG04]) und für ausgewählte Erweiterungen solcher Probleme beschäftigt. Ähnliche Ansätze haben über die Jahre erfolgreich Einzug in moderne Produktkonfigurationssysteme gehalten. Wir stellen die These auf, dass komplexe Unternehmensstrukturen (einschließlich der Funktionszuordnung zu diesen) sehr ähnlich zu den Strukturen komplexer Produktfamilien sind und dass die Entwicklung, Etablierung und Anwendung von erweiterten (Re)Konfiguration-Ansätzen für Unternehmensstrukturmodelle eine wesentliche Komponente der Digitalen Transformation von (großen) Unternehmen, Unternehmensverbänden und Organisationen sein kann/ wird.

In Kapitel 2 werden wir in Analogie zur Modellierung von komplexen Produkten kurz einige exemplarische Aspekte/ Elemente von deklarativen Unternehmensmodellen vorstellen. In den darauf folgenden Kapiteln werden Anwendungsszenarien diskutiert, bei denen deklarative Strukturmodelle von Unternehmen oder Organisationen eine nutzbringende Rolle spielen können. Im Anschluss daran werden einige weiterführende Arbeiten motiviert.

## **2 Deklarative Unternehmensmodelle**

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, erstellen und verwenden (größere) Unternehmen i.d.R. partielle Modelle, die Teilbereiche oder einzelne Teilaspekte abdecken. Einige der „Modellasperte“, insbesondere wenn sie die Organisation des Unternehmens betreffen, liegen oft lediglich in Papierform, codiert in EXCEL-Tabellen oder „in den Köpfen“ von Mitarbeitern vor. Oftmals herrscht – zumindest für einige Teilbereiche – eine Intransparenz. Das heißt, solche Modelle sind unvollständig und nicht unmittelbar durch Softwaresysteme verwertbar. Die oft vorherrschende Nichtdeklarativität der partiellen Modelle verhindert darüber hinaus, eine Validierung und Weiterentwicklung dieser in Expertenrunden etc.. Eine Ausnahme hiervon machen in den letzten Jahren

Modellaspekte/ Teilmodelle, die sich auf die Prozesssicht und auf die Produktstrukturen oder auch auf die IT-Landschaft des Unternehmens beziehen. Sind prozessbezogene Teilmodelle etwa mittels *Process Execution Languages* oder als formale *Business Rules* formuliert, so können die modellierten Prozesse durch geeignete Softwaresysteme simuliert werden, als Basis für eine (automatisierte) Prozessbearbeitung verwendet werden und darüber hinaus gelegentlich analysiert und optimiert werden. Neben der Prozessmodellierung war die Produktmodellierung in produzierenden Unternehmen ein weiterer „Modell-Schwerpunkt“. Insbesondere für die Unterstützung der Entwicklung neuer Produkttypen, für die Ermöglichung von Variantenkonfigurationen und die Berücksichtigung logischer Abhängigkeiten dieser zu Logistik, Fertigungsteilprozessen und erforderlichen Wartungsprozessen wurden umfangreiche Forschungs- und Ingenieurstätigkeiten durchgeführt. Weitere Forschungsstätigkeiten betrafen und betreffen das Gebiet der Modellierung von Zuliefernetzen.

Für die Struktur und Funktionszuordnung von Unternehmen und die Ableitung notwendiger/ gewünschter Reorganisationsmaßnahmen, die dann natürlich auch wieder Auswirkungen auf die Prozesslandschaft und die eingebundenen IT-Funktionalitäten haben können, liegen unseres Erachtens Informationen in der Regel nur in nicht unmittelbar auswertbarer Form vor. Zum einen sind diesbezüglich Organigramme und Funktionspläne und zum anderen Stellenpläne und Stellenbeschreibungen verbunden. Hinsichtlich der Organisation bzw. Reorganisation existieren erhebliche Optimierungspotenziale. Zum einen gilt es, Unternehmensstrukturen rasch und zielpassend an neue Gegebenheiten anzupassen, diese auf zukünftige Anforderungen vorzubereiten. Zum anderen sind, insbesondere in größeren Unternehmen, erhebliche (in die existierenden Prozesse eingebundene) Managementkapazitäten für Reorganisationsbelange gebunden, die zumindest teilweise digitalisiert/ freigesetzt werden können. Dies bedeutet, dass es auch hier um die Perfektionierung und Digitalisierung/ Automatisierung von Managementfunktionalitäten geht. Analysiert man Managementstrukturen großer traditioneller Unternehmen, so wird man erkennen müssen, dass die hohe Anzahl von Managern und der zugeordneten Funktionsbereiche (zum Beispiel existieren bei der Daimler AG „unterhalb des Vorstandes“ vier Managementebenen) ein erhebliches „Untersuchungspotenzial“ im Kontext der Digitalen Transformation bilden.

## **2.1 Modellaufbau und permanente Modellvalidierung**

Der These folgend, dass es für größere/ große Unternehmen sinnvoll ist, ein aktuelles und korrektes deklaratives Struktur- und Funktionszuordnungsmodell zu besitzen, das „computer-verarbeitbar“ ist, wollen wir hier – in Analogie zur Spezifikation von Produktkonfigurationsmöglichkeiten vgl. z.B. [JG03], [JG04] oder [Ge04] – einige Kategorien/ Aspekte für die die Spezifikation von Unternehmensstrukturen benennen<sup>2</sup>.

In Anlehnung an die Spezifikationsprache ConBaCon-L (vgl. z.B. [Ge04]) sollte hierfür

---

<sup>2</sup> Sicher sind perspektivisch noch einige Verfeinerungen und Erweiterungen einzuführen.

perspektivisch eine geeignete deklarative Spezifikationsprache entwickelt werden.

### **Komponentenbeziehungen**

Ähnlich wie bei Produktkonfigurationen kann es in Unternehmen und Organisationen Komponentenbeziehungen geben. Zum Beispiel kann ein Produktionswerk aus verschiedenen Produktionshallen bestehen, Produktionshallen können wiederum verschiedene Fertigungslinien<sup>3</sup> besitzen, diese wiederum verfügen über verschiedene Stationen. Direktorate können verschiedene Hauptabteilungen besitzen, Hauptabteilungen Abteilungen und Abteilungen wiederum können aus Teams bestehen. Direktorate haben eine Direktorin/ einen Direktor, Hauptabteilungen, Abteilungen und Teams eine Leiterin/ einen Leiter. Leiter können *optional zugeordnet* Assistenzen haben, Teams haben eine gewisse Anzahl von Teammitarbeitern. Selbstverständlich können die einzelnen Objekte der so entstehenden Hierarchien Attribute besitzen, dies könnten zum Beispiel Aufgabenbereiche, *Funktionen, Qualifikationen, Rollen, Kompetenzen* oder Potenziale sein. Für einige Hinweise zur Erhebung und Erschließung objektiver diesbezüglicher Informationen sei auf [Jo15] verwiesen.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass für meisten Aufgabenstellungen zusätzlich zu reinen Strukturspezifikationen eine integrierte Zuordnungsplanung von verfügbaren oder zu beschaffenen Ressourcen (z.B. Mitarbeitern) zu den „Blättern der Hierarchie(n)“ erfolgen muss. Auf eine ausführliche Darstellung aller erforderlichen Varianten und Spezifizierungsmöglichkeiten sei an dieser Stelle verzichtet. I.d.R. lassen sich so verschiedene Hierarchien/ Taxonomien (fiktives Beispiel in Abb. 1; Komponentenbeziehungen sind durch schwarze durchgezogene Linien dargestellt, optionale Komponentenbeziehungen durch blaue Linien) spezifizieren, die verknüpft sein können und damit ein semantisches Netz bilden.

### **Alternativen**

Analog zu Produktmodellen, können einzelne Elemente durch instanzierende Alternativen geprägt sein (rote gepunktete Linien in Abb. 1). Der Leiter einer Hochschule oder Universität kann zum Beispiel entweder ein Rektor/ eine Rektorin sein oder aber eine Präsidentin/ ein Präsident. Die konkrete Ausprägung in der Organisation/ dem Unternehmen *Hochschule* hat dann Auswirkungen auf andere Modellelemente und Modellgrößen.

### **Optionale Bestandteile/ Komponenten**

Wie bei Produktmodellen (bereits unter Komponenten „kennen gelernt“) kann es optionale Komponenten/ Bestandteile (in Abb. 1 blau dargestellt; grün dargestellt sind „gepackte“ Teilbäume) geben. Eine Abteilung kann zum Beispiel eine Abteilungsleiter-Assistenz haben, muss aber nicht. Eine Hochschule, die durch einen Präsidenten geleitet wird, kann einen zweiten Vizepräsidenten/ eine Vizepräsidentin haben, muss aber nicht. Die Existenz von optionalen Komponenten hat i.d.R. direkte Auswirkungen auf die

---

<sup>3</sup> exemplarisch gehen wir hier von einer Fließproduktion aus

Ausprägung von Modellattributen/ Modellgrößen und auf die Zuordnung von Funktionen zu Elementen der Hierarchie. Gibt es zum Beispiel an einer Hochschule keinen zweiten Vizepräsidenten, so hat dies direkte Auswirkungen auf den Aufgaben- und Verantwortungsbereich des ersten Vizepräsidenten.

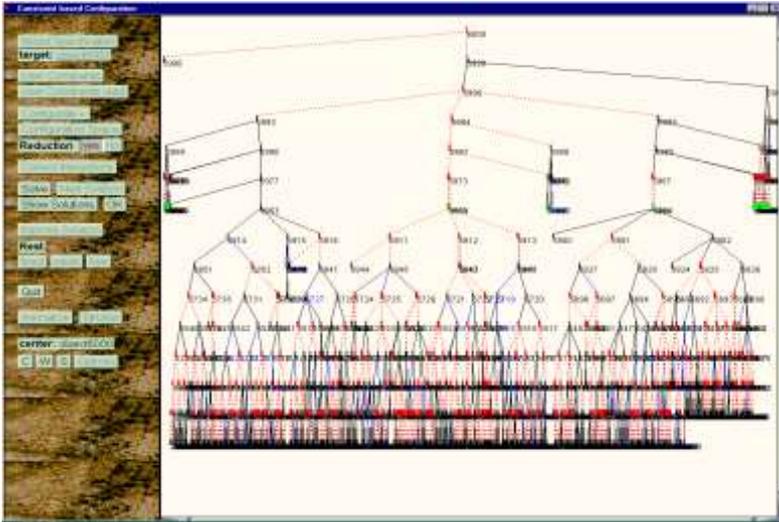


Abb. 1: Taxonomie eines Unternehmens – Darstellung mit ConBaCon

### **Randbedingungen/ Constraints**

Zwischen Attributwerten, zwischen weiteren (möglicherweise globalen) Modellgrößen und auch hinsichtlich der Existenz von Objekten in der Modellinstanz kann es Zusammenhänge/ Abhängigkeiten geben. Wie bei den von uns spezifizierbaren Produktmodellen können diese Abhängigkeiten funktionale Abhängigkeiten sein, für die verschiedene Typen eingeführt werden sollten.

### **Bedingte Randbedingungen/ Constraints**

Abhängigkeiten können bedingt sein. Eine Möglichkeit für solche ist zum Beispiel die Business-Regel „Wenn die Abteilung X mehr als 10 Projekte verantwortet, muss eine Abteilungsleiter-Assistenz existieren“.

### **Weiche Randbedingungen/ Constraints, Priorisierte Constraints**

Wie in unseren Konfigurationsmodellen vorgesehen, muss man in Unternehmensmodellen weiche Randbedingungen/ Constraints spezifizieren können. Dies sind Randbedingungen, die nach Möglichkeit erfüllt sein sollen, aber nicht erfüllt sein müssen. Für die korrekte Verarbeitung solcher weicher Constraints, die darüber hinaus priorisiert sein können, haben wir im Kontext der Produktkonfiguration die Transformation sogenannter Constraint-Hierarchien realisiert. Ein Beispiel für eine weiche

Randbedingung wäre „Die Leitungsperson der Abteilung X soll nach Möglichkeit mindestens 5 Jahre Führungserfahrungen haben“.

Ohne im Rahmen dieses Papers auf weiterführende Details einzugehen, die zugegebener Weise noch entwickelt und untersucht werden müssen, stellen wir die These auf, dass Unternehmensstrukturen und die Zuweisungsmöglichkeiten von Funktionen und Ressourcentypen/ Ressourcen und deren mögliche Ausprägungen im Wesentlichen mittels der vorgestellten Spezifikationskategorien modelliert werden können. Ein weiterer interessanter zusätzlicher Aspekt ist die Integration von Historien- und zeitrelevanten Modellgrößen. Möchte man zum Beispiel eine Hochschule modellieren, so ergeben sich Auswirkungen auf die Organisation/ Reorganisation direkt aus den Modellausprägungen der vergangenen Semester. Hat eine Professorin zum Beispiel in den vergangenen Jahren eine Übererfüllung des Lehrdeputats realisiert, so kann als weiches Constraint der Abbau der „Überlehre“ für die kommenden Semester gefordert sein. Hat ein Professor x Jahre Lehre in vollem Umfang gemacht, so kann er z.B. ein Forschungssemester durchführen.

Von entscheidender Bedeutung für das Eigenmodell ist neben der Verarbeitbarkeit in erster Linie die *Korrektheit*. Um diese zu sichern, müssen entsprechende *Validierungs- und Adaptionprozesse* entwickelt und etabliert werden. Zusätzlich könnten perspektivisch im Sinne des *Internet of Things* „an den Modellgrößen, bei denen es passt“ automatische Modellgrößenvalidierungen durchgeführt und bei Abweichung „gemeldet“ werden.

## 2.2 Eigen- und Fremdmodelle

Für den maximalen Erfolg von *Digital transformierten Unternehmen/ Digitalen Unternehmen* wird es unserer Meinung nach erforderlich/ förderlich sein, ein korrektes Eigenmodell (möglicherweise mit verschiedenen Abstraktionsstufen) zu besitzen, zu pflegen/ zu aktualisieren und durch geeignete Entscheidungsunterstützungssoftware (Flexible Interaktion, z.B. über ein Business Cockpits) zielkonform zu nutzen. Zum anderen ist es erforderlich, korrekte Modelle von fremden Unternehmen, zum Beispiel von Zulieferunternehmen, von Entwicklungspartnerunternehmen, von Konkurrenzunternehmen usw. zu besitzen, zu verwalten und zu managen. Natürlich ist es nicht oder selten möglich, alle relevanten Informationen über Fremdunternehmen zur Verfügung zu haben. Durch die allgemein verfügbare Daten- und Informationsmenge, die durch den Einsatz geeigneter Methoden und „Technologien“ erschlossen werden sollte, hat man perspektivisch jedoch voraussichtlich Möglichkeiten, relevante Informationen (automatisch) zu erheben<sup>4</sup> und in die entsprechenden Fremdmodelle aufzunehmen. Da solche Informationen und Daten Unsicherheiten bergen werden, sind entsprechende Modellerweiterungen hinsichtlich der Einbeziehung und korrekten Berücksichtigung von Wahrscheinlichkeiten zu entwickeln und zu untersuchen (probabilistische Modelle).

---

<sup>4</sup> Zum Beispiel durch permanenten Abgleich des bestehenden Modells mit durch Webcrawler und Information Delivery Services gelieferten Informationen.

Unter Nutzung des Eigen- (und der Fremdmodelle) werden softwaregestützte Reasoning-Prozesse in der Lage sein, Vorschläge für Reorganisationen oder die Durchführung und Ausprägung von Unternehmensaktivitäten zu generieren und zu bewerten. Einige Beispiele hierfür werden im folgenden Kapitel kurz skizziert.

### **3 Unterstützung optimierender Reorganisation**

#### **3.1 Effizienzsteigernde Reorganisation durch Kompetenz- und Potenzialberücksichtigung**

Traditionelle große Unternehmen weisen i.d.R. eine große Intransparenz auf. Man kann unterstellen, dass diese zumindest von einigen Managern „als angenehm“ empfunden wird. Aus Sicht des Gesamtunternehmens bzw. der Unternehmenseigentümer wäre es wünschenswert, wenn eine Besetzung der einzelnen Unternehmenspositionen und die Zuordnung von Funktionen zu Positionen und von Personen zu Funktionen und Aufgaben sowie die eigentliche Festlegung von Unternehmensstrukturen optimal erfolgen würde. Dies bezieht sich einerseits auf die konkret vorliegenden Anforderungen, kann aber auch zeitliche Entwicklungsaspekte beinhalten. Hat man in einem deklarativen Unternehmensmodell die wesentlichen Anforderungen an Stellenbesetzungen, Funktions- und Aufgabenzuweisungen erfasst (ggf. zusätzlich auch detaillierte Kapazitätsanforderungsprofile) und zusätzlich detaillierte, belastbare Informationen hinsichtlich der Eigenschaften (Qualifikationen, Erfahrungen, Kompetenzen, Potenziale) von Unternehmensmitarbeitern (und „beschaffbarer“ zukünftiger Mitarbeiter), so hat man ein formalisiertes Optimierungsproblem vorliegen, das im Prinzip durch geeignete constraint- und regelbasierte Ansätze (analog zu erweiterten (Re)Konfigurationsansätzen) gelöst werden kann. Eine besondere Rolle kommt in den vergangenen Jahren in personalpolitischen Unternehmensentscheidungen den Potenzialen und persönlichen Eigenschaften von Mitarbeitern zu. Persönliche Eigenschaften ändern sich ab einem gewissen Alter kaum und lassen sich relativ gut durch entsprechende Tests erheben (z.B. Belbin-Test). Als Ergebnis solcher Tests liegen ein bis drei stark ausgeprägte Teamrollenmerkmale pro Mitarbeiter vor. Die Lehre und die Erfahrungen besagen, dass es in jeglichem Team (z.B. Projektteam, Arbeitsteam, Team der Abteilungsleiter einer Hauptabteilung, Team der Hauptabteilungsleiter eines Direktorats usw.) zu empfehlen ist, jede der Rollen des Belbin-Modells stark ausgeprägt vorliegen zu haben. Hat man diese Persönlichkeitsinformationen über seine Mitarbeiter, so kann man die o.g. Forderung zusätzlich zu Constraints hinsichtlich vorliegender Kompetenzen, Erfahrungen und Potenziale als weiches Constraint für jedes Team des Unternehmens formulieren und bei der Generierung von Reorganisationsvorschlägen (im Sinne von Besetzungen) berücksichtigen lassen.

### **3.2 Qualifikationsmanagement und Unterstützung des HR-Bereichs**

Aufgrund der durch das deklarative Unternehmensmodell gebotenen (objektiven) weitgehenden Transparenz hinsichtlich vorliegender fachlicher Qualifikationen und Erfahrungen lässt sich unter Berücksichtigung aktueller und künftiger Anforderungen systemgestützt ableiten, welche Qualifikations- und Schulungsbedarfe vorliegen und vorliegen werden. Abhängig von den im Modell ebenfalls aktuell repräsentierten Verfügbarkeiten und dem zur Verfügung stehenden Budget lassen sich entsprechende Maßnahmen planen (Qualifikationsplanung), kontrollieren und dokumentieren. Eine zusätzliche Möglichkeit ist – abhängig von der allgemeinen Personallage – die Ableitung von Qualifikationskombinationen und Kombinationen von persönlichen Eigenschaften, die dann die Grundlage für Stellenausschreibungen und Assessmentveranstaltungen bilden kann. Erkenntlich wird hierbei, dass aufgrund des Vorhandenseins eines korrekten Unternehmensmodells und entsprechender Verarbeitungssoftware einerseits eine qualitativ bessere Personalverwaltung und –beschaffung realisiert werden kann, andererseits können insbesondere in großen Unternehmen HR-Bereichs-Kapazitäten in erheblichen Umfang (durch Digitalisierung) eingespart/ entlastet werden.

### **3.3 Ableitung/ Planung von Strategien/ Maßnahmen**

Unabhängig von Weiterbildungs-/ Qualifizierungsmaßnahmen lassen sich mittel- und langfristig weitere Personalentwicklungsmaßnahmen und Personalentwicklungsstrategien planen und realisieren. Diese sind nicht zwingender Weise im HR-Bereich angesiedelt, sondern werden – zumindest teilweise – direkt von Managementprozessen gesteuert. Dazu gehört zum Beispiel die Planung und Durchführung von Hospitationen, von „personalwechselgetriebener Wissensverbreitung“, von Jobrotationen, von Teamentwicklungen etc.. Verfügt ein Unternehmen über ein digitales (deklaratives) Unternehmensmodell, das auch zeitliche Aspekte und ggf. Historieninformationen beinhaltet, so sind solche Strategien zielkonform planbar. Ebenfalls lassen sich durch die Berücksichtigung von Unternehmenshistorieninformationen hindernde und erfolgshemmende Personal-Cluster vermeiden.

Eine besondere Rolle können weiterführende unternehmenszielförderliche Organisationsstrategien haben. So kann es zum Beispiel temporär gewünscht sein, im Unternehmen thematisch konkurrierende Abteilungen oder Projekte zu haben, um die Gesamtperformanz „zu befeuern“. Solche Aspekte lassen sich basierend auf einem Unternehmensmodell ebenfalls adäquat berücksichtigen.

### **3.4 Substitution von Teilprozessen/ Funktionalitäten durch reife Technologien**

Im Zuge der Digitalen Transformation ist es (perspektivisch) zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit erforderlich, zu erkennen, wann technologische Entwicklungen einen stabilen Reifegrad erreicht haben und ob sie nutzbringend im Unternehmen

einsetzbar sind. Dieses wird durch die Deklarativität des Unternehmensmodells unterstützt. Ein Beispiel hierfür sind die sogenannten *robo adviser*, die teilweise auch gut mit einem Sprachinterface (z.B. *Amazon Alexa*, englische Sprachvariante) funktionieren. Erkennt man in den Funktionsbeschreibungen seines Unternehmensmodells, dass Auskunftsfunktionen und Beratungsfunktionalitäten vorhanden sind (bei Hochschulen zum Beispiel Studienberatungsfunktionalitäten), so sollte man analysieren, ob diese ersetzt oder zumindest ergänzt werden sollten. Ein weiteres Beispiel sind Planungsfunktionalitäten. Sind an Stellen des Unternehmens Planungsfunktionalitäten (z.B. Stunden- und Kursplanungen in Einrichtungen eines Bildungskonzerns) geknüpft, die derzeit – möglicherweise mit erheblichem Kapazitätsaufwand und einem hohen Grad an erforderlichem Erfahrungswissen – wahrgenommen werden, so würde es sich anbieten, zu prüfen, ob diese Funktionalitäten durch Planungssoftware substituiert werden können oder solche zumindest unterstützend und kapazitätsentlastend verwendet werden kann. Überlegenswert wäre in diesen Zusammenhang, inwieweit auch das für die Vorbereitung solcher Substitutionsentscheidungen erforderliche Technologie Monitoring digital unterstützt werden kann.

Sinnvoll erscheint es in jedem Falle, in seinem Unternehmensmodell Historieninformationen, ähnlich einer rücksetzbaren Versionsverwaltung, zu repräsentieren. Damit wäre es relativ unkompliziert möglich, bei einem möglicherweise eintretenden Misserfolg einer Substitution (vorerst) zur bewährten Organisationsvariante zurück zu kehren.

#### **4 Fusionen, Teilveräußerungen und Partnerschaften im Sinne virtueller Unternehmen**

Blickt man in die heutige Wirtschaftswelt, so muss man feststellen, dass Fusionen, Teilverkäufe, Kooperationen etc. „gängige“ Unternehmensmaßnahmen sind. In allen diesen Fällen ist es förderlich, über Eigen- beziehungsweise auch Fremdmodelle zu verfügen. Besitzt ein Unternehmen vor einer geplanten Fusion ein korrektes Eigenmodell und verfügt es zusätzlich über einen digitalen Zwilling (als Fremdmodell) des für die Fusion vorgesehenen Unternehmens, so lassen sich im Vorfeld detailliert mögliche Effekte einer Fusion abschätzen und bewerten. In diesem Zusammenhang lassen sich bereits entsprechende Maßnahmen planen, die den Fusionsprozess erfolgreich realisieren sollen. Gerade hier gibt es in der Praxis erheblichen Unterstützungsbedarf. Insbesondere die oftmals vorliegende Intransparenz stellt in Fusionsprozessen ein großes Risiko dar und führt nicht selten zum Scheitern.

Ähnlich lassen sich unter Verwendung der Unternehmensmodelle anzubahnende Kooperationen bewerten und planen.

Im Falle des geplanten Verkaufs von Teilen des Unternehmens lassen sich einerseits für den potenziellen Käufer valide Informationen zur Verfügung stellen. Möglicherweise ist dieser auch in der Lage, unter Nutzung eines zur Verfügung gestellten Teilunternehmensmodells Planungen und Simulationen durchzuführen. Darüber hinaus bietet das

Unternehmensteilmodell aufgrund der Deklarativität eine geeignete Grundlage für gemeinsame Analysen und Diskussionen. Auf der anderen Seite kann das verkaufende Unternehmen im Vorfeld auf Grundlage seines Unternehmensmodells „gewisse Vorkehrungen“ planen und treffen, um den Verkauf gut vorzubereiten und zum Beispiel gewünschte Qualifikationen/ Kompetenzen in den verbleibenden Unternehmensteilen zu erhalten.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben im Paper motiviert, dass Unternehmensstrukturmodelle ähnlich zu den von uns in der Vergangenheit spezifizierten Typen von komplexen Produkten sind<sup>5</sup>. Mit ähnlichen Spezifikationselementen und analogem Modellierungsvorgehen lassen sich Deklarative Unternehmensmodelle erstellen, die sich insbesondere auf die Unternehmensstruktur und die Organisation/ Reorganisation/ Weiterentwicklung der Unternehmensstruktur beziehen, wobei zusätzlich zu reinen Konfigurations- und Rekonfigurationsproblemen eine Zuordnung von Kapazitäten und Funktionalitäten betrachtet wird. Weitere Modellerweiterungen und Ergänzungen erscheinen sinnvoll. Da, wie ausgeführt, derzeit insbesondere Prozessmodelle sowie mit diesen verknüpfte IT-System-/ IT-Funktionsmodelle von Unternehmen verwendet werden und diese natürlich eine erhebliche Rolle spielen, ist perspektivisch auch zu untersuchen, wie diese Modelle integriert bzw. gekoppelt werden können, sodass in der Tat ein gesamtheitliches Unternehmensmodell realisiert und zur Unterstützung unterschiedlichster Managementfunktionalitäten/ -entscheidungen (einschließlich der Behandlung von verknüpften Fragen des Enterprise Architecture Managements) verwendet werden kann.

Wir stellen die These auf, dass Unternehmens-Reorganisationen effizient durch Software geplant und unterstützt werden können, die im Wesentlichen auch auf Erweiterungen des von uns für Produktkonfigurationen entwickelten constraint-basierten Konfigurationsmodells ConBaCon (vgl. z.B. [Jo00], [JG02], [JG03], [JG04]) und dessen Erweiterungen basiert. Sicherlich sind zusätzliche Arbeiten und Untersuchungen erforderlich, die einerseits die bereits erwähnte notwendige inhaltliche Erweiterung abdecken, aber insbesondere die Handhabbarkeit großer Modelle gewährleisten sollen/ müssen. Hierfür wird man die diesbezüglich für Konfigurationsprobleme entwickelten Ansätze ausbauen und testen müssen. Möchte man modellseitig auch komplexe Reorganisations-Strategieplanungen ermöglichen, sind zusätzliche Scheduling-Erweiterungen zu integrieren/ zu entwickeln.

In Anlehnung an unser Konfigurationsmodell sind also für die umfangreiche Nutzung einige Erweiterungsaspekte zu untersuchen. Dazu gehören zum Beispiel auch Funktionalitäten für die Verarbeitung und Berücksichtigung probabilistischer Aspekte, insbesondere für die (teilweise automatische) Erstellung von Fremdmodellen. Technologische Erweiterungen, die die Validierung und Aktualisierung der Modelle

---

<sup>5</sup> Sicherlich sind einige Erweiterungen durchzuführen, diese wurden bereits teilweise genannt.

unterstützen sollen, sind ebenfalls zu empfehlen.

Das Vorhandensein eines korrekten Eigenmodells und von Modellen fremder relevanter Firmen sowie die Fähigkeit, diese Modelle zielgerichtet (softwarebasiert) zu nutzen, kann ein wettbewerbs-entscheidender Faktor von digital transformierten/ Digitalen Unternehmen sein. Einerseits lassen sich optimierende Reorganisationen rascher und verlässlicher planen und bewerten. Andererseits lassen sich voraussichtlich Managementkapazitäten in nicht unerheblichem Umfang einsparen und die Digitalisierung einzelner Unternehmensfunktionalitäten an sich wird in transparenter Weise zum Gegenstand der modell- und softwaregestützten Überlegungen.

Nicht thematisiert wurden im Paper die Umsetzungsmöglichkeiten für reine Designaufgaben, d.h. für die automatische Ableitung notwendiger *neuartiger* Strukturänderungen, ebenfalls nicht Problemaspekte, die sich bei Vorliegen sehr großer Unternehmensmodelle ergeben werden. Für solche großen Problemspezifikationen (für Produktkonfigurationen, vgl. oben) wurden verschiedene Untersuchungen und Erweiterungsvorschläge durchgeführt (z.B. [Jo00], [JG03]). Durch die erreichte Praxistauglichkeit des Cloud Computings lassen sich diesbezüglich gut praktische Untersuchungen und Weiterentwicklungen durchführen.

Als ein nächster Schritt ist die Durchführung eines studentischen Projekts vorgesehen, das für unsere Hochschule ein deklaratives Unternehmensmodell entwickeln soll und im Anschluss, neben der Durchführung einiger Erweiterungen und Systematisierungen, untersuchen soll, inwieweit und welche Management- und Verwaltungsfunktionalitäten digitalisiert oder digital unterstützt werden können. In diesem Zusammenhang wird auch die Unterstützung der Entwicklungsplanung der Hochschule (z.B. Vorbereitung und Einführungsplanung neuer Studiengänge) eine Rolle spielen. Für einige diesbezügliche Aspekte sei auf [Jo14] verwiesen.

## Literaturverzeichnis

- [Be15] Roland Berger Strategy Consultants: Die digitale Transformation der Industrie. Studie im Auftrag des BDI, 2015, [www.bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Digitale\\_Transformation.pdf](http://www.bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Digitale_Transformation.pdf)
- [Ge04] Geske, U.: Constraint-Rules for Configuration Problems. Proc. of PAKM 2004, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3336, Springer 2004.
- [JG02] John, U., Geske, U.: Konfiguration komplexer Produkte mit Constraint-basierter Modellierung. Informatik Forschung und Entwicklung Bd. 17, Springer Dezember 2002.
- [JG03] John, U., Geske, U.: Constraint-based Configuration of Large Systems. In "Web Knowledge Management and Decision Support. (O. Bartenstein et al (Ed.))". Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2543, Springer-Verlag, 2003.
- [JG04] John, U., Geske, U.: Integrating Time Constraints into Constraint-Based Configuration Models. In (D. Seipel et al (Ed.)) "Applications of Declarative Programming and

Knowledge Management.”, Post-Conference Proceedings of INAP / WLP 2004, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3392, Springer-Verlag, 2004.

- [Jo00] John, U.: Solving Large Configuration Problems Efficiently by Clustering the ConBaCon-Model. In “Intelligent Problem Solving. Methodologies and Approaches. (R. Loganathanaraj et al (Ed.))”. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1821, Springer Verlag 2000.
- [Jo14] John, U.: Design and Redesign of University Course Programs. 28. Workshop „Planen, Scheduling und Konfigurieren, Entwerfen“ (PuK 2014) auf der KI 2014. Stuttgart, 2014.
- [Jo15] John, U: Digitales Unternehmen – Bausteine für Effizienz, Agilität und Transparenz. In (Cunningham, D. et al (Ed.)) Proc. INFORMATIK 2015, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, 2015.
- [JW08] John, U.; Windisch, H.: Agility and Cost Optimization – multi-purpose planning software for automotive industry. CHIP User’s Club Meeting 2008. Paris 2008.
- [Sc15] Scheer, A.-W.: The Big Change – Auswirkungen der digitalen Transformation auf Unternehmen und Organisationen, Magazin für Innovation, Organisation und Management, Heft 1, 2015, [www.im-io.de](http://www.im-io.de).