

# Ein Empfehlungssystem für Prozessoptimierungen im Product Lifecycle Management als Ideengeber und Entscheidungshilfe für mittlere Manager

Matthias Lederer und Stefanie Gerber

Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,  
insbesondere im Dienstleistungsbereich, Nürnberg  
matthias.lederer@fau.de, gerber.stefanie@googlemail.com

**Abstract.** Prozessverantwortliche mittlere Manager stehen vielfach vor der Herausforderung die ihnen vorgegebenen strategischen Zielstellungen für Geschäftsprozesse in konkrete Optimierungsmaßnahmen zu überführen. Der Beitrag entwickelt hierfür stufenweise ein inhaltliches Empfehlungssystem, mit dem Manager in der Prozessgruppe Product Lifecycle Management (PLM) für ihren Anwendungsfall passende Maßnahmen identifizieren können. Hierfür werden typische Unternehmensziele zunächst für typische PLM-Phasen kaskadiert. Eine anschließende Matrixzuordnung von State of the Art-Optimierungsmaßnahmen stellt eine inhaltliche Verbindung von Zielen und Maßnahmen mit Kontrollindikatoren her. Mithilfe eines webbasierten Prototyps wird das Empfehlungssystem in einer Fallstudie verprobt.

**Keywords:** Product Lifecycle Management, Prozessoptimierung, Empfehlungssystem, Kaskadierung, mittleres Management

## 1 Motivation

Eine zentrale Aufgabe von Geschäftsprozessen ist die Umsetzung von Unternehmensstrategien und damit die Operationalisierung von unternehmerischen Entscheidungen [1-4]. Die Strategieumsetzung und die Optimierung strategisch relevanter Geschäftsprozesse sollten somit nicht voneinander getrennte Betrachtungsfelder sein [2;5]. Aktuelle Studien zum Stand des Geschäftsprozessmanagement unterstützen jedoch die Annahme, dass diese Herausforderung der konkreten Strategieumsetzung durch Prozesse in der Praxis noch nicht durchgängig gelöst ist [1;3;7]. Mittleren Managern kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu. Die traditionelle Sichtweise verortet das mittlere Management zwischen dem Top Management und Facharbeitern in einer Rolle des Überwachers (*Supervisor* [8]), der die Aufgaben und Handlungsweisen von Teams kontrolliert [9], Leistungen beurteilt [10] sowie Mitarbeiter anleitet und führt [11]. Die moderne Sicht des mittleren Managers zieht jedoch Aspekte der Beteiligung (*Commitment, Empowerment*) in den Vordergrund [12]. So wird das mittlere Management vielfach an der Entwicklung strategischer Zielstellungen beteiligt [13-15] und damit einhergehend auch mit der eigenständigen Kaskadie-

nung und Konkretisierung für die untergeordneten Verantwortungsbereiche, wie beispielsweise konkrete Geschäftsprozesse, betraut [16-19]. Das mittlere Management besetzt damit eine Transferfunktion [20], die eine „Übersetzung der unternehmenspolitischen Ziele und Entscheidungen in konkrete Programme, Regeln und Handlungsanweisungen“ [21] mit sich bringt. Im Kontext von Geschäftsprozessmanagement stehen mittlere Manager, die vielfach zugleich Prozessverantwortliche sind, vor der Herausforderung, strategische Unternehmensziele in konkrete Optimierungsmaßnahmen für Prozessabläufe zu überführen. Mittlere Prozessmanager benötigen daher zukünftig nicht nur methodische, sondern ebenso inhaltliche Anleitung, sodass sie ihrer neuen Rolle als Promoter von strategischen Change Management-Projekten gerecht werden können [13]. Während bei *Support-Prozessen* der Fokus von Geschäftsprozessmanagement-Aktivitäten überwiegend auf Kostensenkungsziele gesetzt wird [22], sind die strategischen Zielsysteme bei *Kernprozessen* heterogener. Insbesondere in der Prozessgruppe Product Lifecycle Management (PLM) folgen Unternehmen vielseitigen, zum Teil auch konfliktären Zielen (z.B. Nachhaltigkeit, Kundenorientierung, Kostensenkung, Komplexitätsreduktion). In der Literatur wird für diese Prozessgruppe vielfach argumentiert, dass PLM nur dann die volle Wirkung erzielen kann, wenn es mittlere Manager verstehen, die Prozessmaßnahmen auf die übergeordnete Unternehmensstrategie hin auszurichten [23-24]. Da PLM-Prozesse als wesentlich für eine nachhaltige Marktfähigkeit für Industrieunternehmen gesehen werden [25] und zugleich viele Zielstellungen enthalten können [26], fokussiert dieser Beitrag auf diese Anwendungsdomäne.

## **2 Grundlagen und bekannte Ansätze**

In der Literatur und unternehmerischen Praxis existieren bereits einige Modelle und Ansätze, die die Strategieorientierung in Geschäftsprozessen methodisch unterstützen. Beispielsweise bieten der Hoshin-Plan, das weit verbreitete Modell der Balanced Scorecard (BSC) und verschiedene darauf aufbauende Variationen sowie weitere von Beratungsfirmen angebotene Instrumente, methodische Anleitungen zur Kaskadierung und Überwachung von Zielen [27-31]. [32] verweisen jedoch darauf, dass bekannte Ansätze vielfach das systematische Problem haben, dass konkrete Maßnahmen oft „nur rhetorisch eine Verbindung mit der Unternehmensstrategie“ [32] haben. Die Ansätze stellen meist nur ein generisches Rahmenwerk bereit, das für den konkreten Fall zu befüllen ist. Wie beschrieben bedarf es jedoch nicht nur methodischer Anleitung sondern auch konkreter inhaltlicher Hilfestellung zur Identifikation von Optimierungsmaßnahmen. Für die angesprochene Zielgruppe der mittleren Manager als Prozessverantwortliche ist demnach ein System mit konkreten Inhalten nötig, das für PLM-Prozesse geeignete Maßnahmen auf Basis strategischer Ziele empfiehlt. Diese Hilfestellung scheint auch daher sinnvoll, da laut [2] Unternehmen oft über eine große Anzahl an Maßnahmen verfügen, diese allerdings oft nicht dem Stand moderner Lehren und Praktiken entsprechen oder nicht unbedingt zielorientiert ausgewählt werden.

### 3 Zielsetzung

In diesem Beitrag wird ein inhaltliches Empfehlungssystem entworfen, das Entscheidungsträger im PLM von Industrieunternehmen gezielt darin unterstützt, die Optimierung der Prozessgruppe PLM auf Basis der übergeordneten Unternehmensstrategie durchzuführen. Aus dem beschriebenen Anspruch, inhaltliche Anleitung zu geben und keine neue Methodik zu entwickeln, ergeben sich folgende Forschungsfragen:

1. Welche Unternehmensziele verfolgen Industrieunternehmen?
2. Welche kaskadierten Ziele für das PLM ergeben sich aus den Unternehmenszielen?
3. Welche Optimierungsmaßnahmen können für die Prozessgruppe PLM identifiziert werden?
4. Mit welchem Zuordnungsmodell können Optimierungsmaßnahmen zu gegebenen PLM-Zielen empfohlen werden?

Im folgenden Kapitel wird das stufenweise Vorgehen beschrieben, mit dem das Empfehlungssystem aufgebaut wird. Um die Anwendbarkeit des Systems zu testen, kommt es in Feldstudien zur Anwendung. Kapitel 5 stellt eine ausgewählte Fallstudie exemplarisch dar.

### 4 Entwicklung des Empfehlungssystems

Um ein geeignetes Empfehlungssystem aufzubauen, sind drei inhaltliche Bestandteile nötig (siehe Abbildung 1): (1) Das System sollte typische Unternehmensziele vorhalten, die als Ausgangsinformation für mittlere Manager dienen können (Kapitel 4.1). (2) In einem Kaskadierungsschritt sind diese auf PLM-Prozesse zu konkretisieren, sodass ein Katalog typischer PLM-Ziele resultiert (Kapitel 4.2). (3) Durch die Zuordnung inhaltlich geeigneter State of the Art-Optimierungsmaßnahmen (Kapitel 4.3) für Geschäftsprozesse kann das Empfehlungssystem konstruiert werden (Kapitel 4.4).

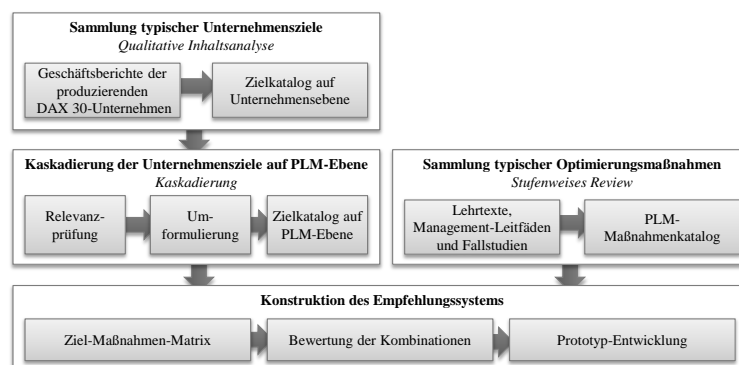


Abbildung 1. Vorgehensmodell und Aufbau des Beitrags

#### 4.1 Sammlung typischer Unternehmensziele

Unternehmensstrategien werden als Wege oder Handlungsmuster verstanden, denen eine Unternehmung langfristig folgt, um bestimmte Ziele zu erreichen [33-34]. Für den mittleren Manager sind insbesondere die in einer Strategie enthaltenen *Ziele*, das heißt Zustände, die „ein Unternehmen zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht haben soll“ [35] relevant, denn diese werden Prozessverantwortlichen zumeist vorgegeben.

**Tabelle 1.** Auswahl der analysierten Industrieunternehmen

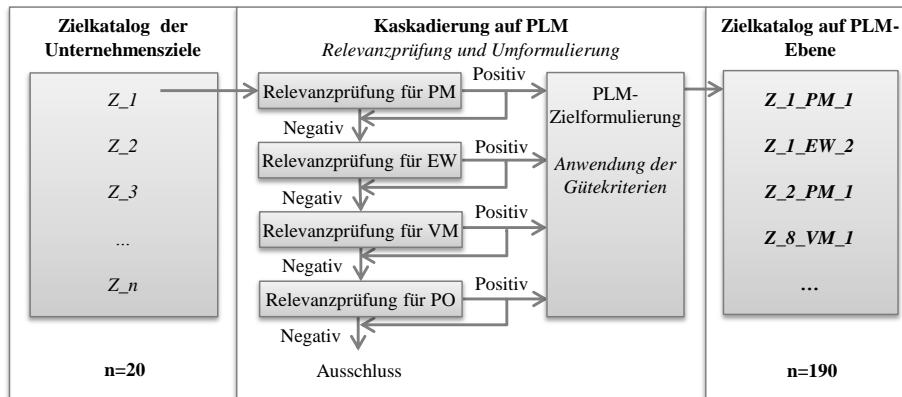
1	ADIDAS	11	HENKEL
2	BASF	12	INFINEON TECH
3	BMW	13	K+S
4	BAYER	14	LANXESS
5	BEIERSDORF	15	LINDE
6	CONTINENTAL	16	MERCK
7	DAIMLER	17	SIEMENS
8	FRESENIUS MEDICAL CARE	18	THYSSENKRUPP
9	FRESENIUS	19	VOLKSWAGEN
10	HEIDELBERGCEMENT		

Die Datengrundlage für die Sammlung typischer Unternehmensziele bilden die Unternehmensberichte der DAX 30 Unternehmen aus dem Jahr 2013. Diese Datengrundlage hat den Nachteil, dass davon ausgegangen werden kann, dass Unternehmen in diesen Publikationen nicht alle Ziele vollständig auflisten oder diese nur vage formulieren [36]. Jedoch passen sie damit mit dem Anspruch des Modells überein, aus generischen Wunschzuständen des Top Managements konkrete Maßnahmen abzuleiten. Die Berücksichtigung der öffentlichen Angaben der 30 größten und umsatzstärksten Unternehmen der Frankfurter Wertpapierbörse [37] kann einen stabilen und besonders nachvollziehbaren Ausgangspunkt für die Konstruktion des Empfehlungssystems bilden. Da weiterhin für das System nur Ziele von Industrieunternehmen relevant sind, werden entsprechend der Nomenklatura der Wirtschaftszweige nach [38] nur die in Tabelle 1 dargestellten Unternehmen berücksichtigt. Diese können dem verarbeitenden oder produzierenden Gewerbe zugeordnet werden.

Die Sammlung der Unternehmensziele erfolgt auf Basis einer qualitativen Inhaltsanalyse nach [39]. Die aus dem Unternehmensberichten insgesamt gesammelten 176 Einzelziele werden unternehmensübergreifend in 20 typische Unternehmensziele (z.B. „Soziale und ökologische Nachhaltigkeit“) für einen Zielkatalog überführt.

#### 4.2 Kaskadierung der Unternehmensziele auf PLM-Ebene

Die bisher auf Unternehmen bezogenen strategischen Ziele werden im nächsten Schritt auf die Betrachtungsebene von PLM-Prozessen kaskadiert (siehe Abbildung 2).



**Abbildung 2.** Vorgehen in der Kaskadierung

Im Rahmen dieser Kaskadierung wird für jedes identifizierte Unternehmensziel ( $Z_n$ ) zunächst die Relevanz für die Prozessgruppe PLM geprüft. Ziel dieses Schrittes ist für das Empfehlungsmodell nicht umsetzbare Ziele zu entfernen. Dazu werden die Wunschzustände des Unternehmens stufenweise auf Relevanz innerhalb der idealtypischen Lebenszyklus-Schritte [40-42], die zugleich die chronologischen Schritte des PLM darstellen, geprüft: (1) Portfolio Management (PM, z.B. Entscheidungen zum Produktleistungsspektrum), (2) Entwicklung (EW, z.B. Erstellung von Anforderungsprofilen der Produkte), (3) Vermarktung (VM, z.B. Analysen der Markt-, Kundengruppen-, Wettbewerbs- und Produktentwicklung) und (4) Phase Out (PO, z.B. Erstellung von Phase-out-Konzepten). Auf diese Weise werden zwei Unternehmensziele (z.B. „Ganzheitlich ein Top-Arbeitgeber sein“) nicht auf PLM-Ebene kaskadiert.

Für die Konkretisierung der Ziele für PLM werden die relevanten Unternehmensziele für den jeweiligen PLM-Prozessschritt umformuliert sowie mit einem Kontrollindikator (z.B. einer Kennzahl) zur späteren Erfolgsmessung versehen.

**Tabelle 2.** Auszug der Kaskadierungssystematik

Unternehmensziel	PLM-Ziel	Kontrollindikator
Nachhaltigkeit (sozial und ökologisch) entlang der gesamten Wertschöpfungskette verbessern	Den Vermarktungsprozess ökologisch nachhaltiger gestalten	Kennzahl: Nachhaltigkeitsranking für den Bereich der Vermarktung
	Soziale Nachhaltigkeit im Phase Out verbessern	Ereignis: Inkrafttreten eines bindenden unternehmenseigenen Verhaltenskodex (Kennzahl, z.B. Verstöße pro Jahr)

Um die Einheitlichkeit des kaskadierten Zielkatalogs sicherzustellen, werden Gütekriterien für eine Umformulierung angewendet. Die Formulierung der Ziele orientiert sich an den praktischen Hinweisen nach [40] und [29]: PLM-Ziele werden demnach (1) knapp, (2) mit großer begrifflicher Übereinstimmung mit den übergeordneten Zielen, (3) ohne inhaltliche Umdeutung oder Sinnverfremdung sowie (4) auf einem

einheitlichen Abstraktionsgrad dokumentiert. Die pro PLM-Ziel dokumentierten Kontrollindikatoren, sollen dem mittleren Manager als Anhaltspunkt für die Etablierung geeigneter Messgrößen zur Überprüfung der Zielumsetzung dienen [43]. Die entwickelten Indikatoren folgen den Empfehlungen von [44], [45] und [46], wonach *Status*, *Ereignisse* oder *Kennzahlen* (1) einen sicheren Ursache-Wirkungs-Zusammenhang prüfen sollen und (2) als Basis für die Ergreifung steuernder Maßnahmen geeignet sein sollen. (3) Ziele sollten möglichst realitätsnah bewertet und (4) interpretiert sowie (5) mit vertretbarem Aufwand erhoben werden können.

Im Zielkatalog auf PLM-Ebene befinden sich nach Anwendung des beschriebenen Vorgehens 190 kaskadierte Ziele mit zugeordneten Kontrollindikatoren.

### 4.3 Sammlung typischer Optimierungsmaßnahmen

Optimierungsmaßnahmen, die das System dem Nutzer empfehlen sollen, können als Oberbegriff für all jene Aktionen, Initiativen, Projekte oder Programme verstanden werden, die zur Umsetzung strategischer Ziele in den PLM-Prozessen genutzt werden können [29].

Die Maßnahmen werden im Rahmen eines Literatur-Reviews identifiziert und interpretiert. Um der Zielgruppe des Empfehlungssystems einen möglichst umfassenden Stand von State of the Art-Maßnahmen zur Verfügung zu stellen, umfasst die berücksichtigte Literaturliste 64 Beiträge aus wissenschaftlichen Ergebnissen (z.B. Fachzeitschriften), einführenden Anleitungen (z.B. Lehrbücher), Erfahrungswissen (z.B. Fallstudien), aktuellen Maßnahmen der unternehmerischen Praxis (z.B. Geschäftsberichte) und Anwendungswissen (z.B. Leitfäden von Unternehmensberatungen). Identifizierte Maßnahmen werden nur dann in den Katalog aufgenommen, wenn sie selbst den Anspruch formulieren, PLM-Prozesse im Sinne eines definierten Ziels zu optimieren. Weiterhin müssen Maßnahmen ausreichend dokumentiert sein (z.B. mit Beispielen, qualitativen Argumenten für Effektivität und Effizienz), sodass sie eindeutig interpretiert und für das Empfehlungssystem beschrieben werden können.

**Tabelle 3.** Auszug der Dokumentation von Maßnahmen

Maßnahme	Beschreibung	Quelle
Anwendung einer Umwelt-TC (Target Costing)	Beim Umwelt-TC werden zusätzlich zur herkömmlichen TC-Methode auch durch das Unternehmen verursachte Umweltkosten mit in Betracht gezogen.	[47]
Durchführung von sozialen LCAs (Social Life Cycle Assessment)	Ein Social Life Cycle Assessment betrachtet potentielle Auswirkungen eines Produktes auf soziale Aspekte im Laufe seines gesamten Lebens. LCAs sollen detaillierte Informationen über negative Einflüsse des Produktlebenszyklus ermitteln, sodass ggf. präventive Anpassungen getroffen werden können. (...)	[48]

Der Maßnahmenkatalog umfasst insgesamt 155 Einzelmaßnahmen, die wie in der verkürzten Darstellung in Tabelle 3 dargestellt, dokumentiert werden.

#### 4.4 Konstruktion des Empfehlungssystems

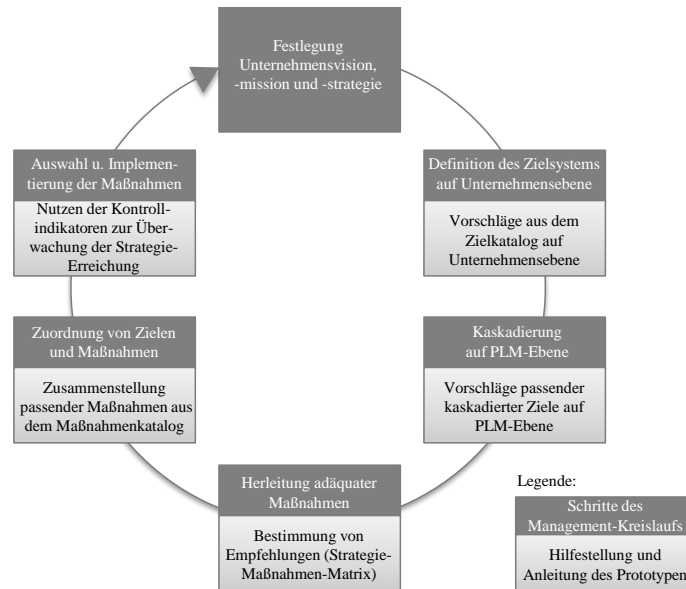
[32] sehen die Ursache für die existierende Differenz „zwischen dem angestrebten Ziel und der tatsächlichen Leistung [...] in der mangelnden Verbindung zwischen Strategieplanung und Strategieumsetzung“. Für das Empfehlungssystem wird daher zunächst diese Verbindung beschrieben sowie bewertet. Basierend darauf wird ein Prototyp entwickelt, der auf die Zielgruppe der mittleren Manager hin ausgerichtet ist und das Empfehlungssystem für Feldstudien anwendbar macht.

Eine Zuordnung von Zielen und Maßnahmen ist mit unterschiedlichen Ansätzen und Visualisierungen möglich. In Wissenschaft und Praxis haben sich unter anderem Ishikawa-Diagramme und Matrizen als typische Lösungen etabliert. Während erste jedoch den Nachteil haben, dass sie bei einer großen Anzahl von Zielen und Maßnahmen nicht mehr übersichtlich sind und keine multiplen Zuordnungen zulassen [49], zeichnen sich Matrizen durch eine hohe Nachvollziehbarkeit bei vielen Einträgen aus. Die Zuordnung folgt daher dem Matrix-Ansatz von [45], der die Ziele und Maßnahmen auf den Achsen einer Matrix darstellt (*Ziel-Maßnahmen-Matrix*).

**Tabelle 4.** Auszug der Ziel-Maßnahmen-Matrix

		PLM-Ziele	
		Den Vermarktungsprozess ökologisch nachhaltiger gestalten	Soziale Nachhaltigkeit im Phase Out verbessern
Maßnahmen	Anwendung einer Umwelt-TC (Target Costing)	+	
	Durchführung von sozialen LCAs (Social Life Cycle Assessment)		++

Um die Matrix als Empfehlungssystem zu nutzen, sind die Matrixfelder in *positive*, das heißt ratsame, *negative*, das heißt nicht ratsame *Ziel-Maßnahmen-Kombinationen*, sowie *neutrale* Felder einzuteilen. Das heißt, es ist zwischen Kombinationen zu unterscheiden, die auf die Zielerreichung unterstützend einwirken und solchen, die in besonders hohem Grade die Zielumsetzung ermöglichen. Des Weiteren sind Konfliktpotentiale zu berücksichtigen, die bei der Umsetzung von mehreren Zielen und dazugehörigen Maßnahmen auftauchen können. Um für das Empfehlungssystem diese Aspekte einzubeziehen, werden die Wirkungszusammenhänge von Zielen und Optimierungsmaßnahmen in einem Target Activity Grid systematisch überprüft [49]. Ziele und Maßnahmen werden gegenübergestellt und im Anschluss jede Maßnahme für jedes Ziel bewertet [49]. Für die Bewertung wird die Frage des Zielerreichungspotentials der jeweiligen Maßnahme gestellt, wobei das Ergebnis anhand einer vierpoligen Skala („++“ für potentiell maximale, „+“ für ratsame und „0“ für indifferente Zielerreichung sowie „-“ für potentielle Zielverhinderung) eingestuft wird. Aus 190 definierten Zielen auf PLM-Ebene und 155 Maßnahmen im Maßnahmenkatalog ergeben sich 29.450 Zuordnungsmöglichkeiten, die einzeln qualitativ eingeschätzt werden. Tabelle 4 zeigt einen Auszug der Bewertungen als Fortführung von Tabelle 2 und 3.



**Abbildung 3.** Hilfestellung des Prototyps im Management-Kreislauf

Um das Empfehlungssystem für mittlere Manager anwendbar zu machen, ist es auf einer frei verfügbaren Website prototypisch implementiert (<http://www.bpm-recommender.de/plm>). Die Abläufe des Prototyps orientieren sich am Management-Kreislauf nach [50], dem mittlere Manager in der Rolle eines Prozessverantwortlichen typischerweise folgen. Abbildung 3 stellt die Grundfunktion des Prototyps als Unterstützung des jeweiligen Management-Schritts dar: Nach der Auswahl der strategischen Ziele, die dem mittleren Manager vorgegeben werden, erhält der Nutzer zunächst für seine Auswahl passende Ziele auf PLM-Ebene aus, denen er erneut eine Auswahl trifft. Die Empfehlung von Maßnahmen gemäß der Zuordnungstabelle bestimmt der Prototyp und gibt einen Maßnahmenkatalog samt Kontrollindikatoren aus (siehe Abbildung 4). Der Nutzer kann diesen Vorschlägen im Gesamten oder in Teilen folgen und die Maßnahmenbeschreibung sowie Kontrollindikatoren für seinen Anwendungsfall implementieren.



## Ziel-Maßnahmen-Matrix

Seite drucken

In der dargestellten Matrix finden Sie die für Ihre PLM-Ziele zu empfehlenden Maßnahmen. Es sind positive, das heißt ratsame, negative, das heißt nicht ratsame, Ziel-Maßnahmen-Kombinationen farblich markiert. Des Weiteren sind mögliche Konfliktpotentiale hervorgehen. Fahren Sie mit dem Zeiger über die Maßnahmen, um eine Beschreibung zu erhalten, sowie über die Ziele, um Vorschläge für Kontrollindikatoren (z.B. Kennzahlen) einzusehen.

## Legende:

- = Die Maßnahme eignet sich potentiell in höchstem Maße zur Zieloperationalisierung
- = Die Maßnahme wirkt der Zieloperationalisierung potentiell unterstützend bei
- = Die Maßnahme ist dem Ziel gegenüber als neutral einzustufen
- = Die Maßnahme und Ziel sind konfliktär

Maßnahmen	Ziele	
	Den Vermarktungsprozess ökologisch nachhaltiger gestalten	Soziale Nachhaltigkeit im Preise Outlieressern
Anwendung einer Limited-TC (Target Costing)	+	
Erreichbare und eindeutige Definition der Kennzahlen	+	+
Anwendung des eco-Engineering (auch Eco-Engineering)	✔	

Abbildung 4. Bildschirmfoto des Prototyps

## 5 Industrielle Fallstudie

Der beschriebene Prototyp ist aktuell in drei Großunternehmen im Einsatz. Die im Folgenden beschriebene Fallstudie soll einen Einblick in die Verwendung des Modells geben und dessen Mehrwert in einer konkreten Unternehmenssituation sowie in einem Beispielprozess darstellen. Sie wurde für diesen Beitrag gewählt, weil sie den Ansatz des Empfehlungssystems als Ideengeber für Prozessänderungen ohne weitreichende Hintergrundinformationen des Unternehmens besonders illustrativ darstellt.

### 5.1 Ausgangssituation

Im realen Szenario steht ein produzierendes Industrieunternehmen mit Sitz in Österreich<sup>1</sup> vor der Herausforderung, dass der Produktentwicklungsprozess in Form eines klassischen Stage Gate-Prozesses von den Anwendern zwar anerkannt ist, jedoch meist nur als formale Vorgabe verstanden wird. Das Unternehmen mit etwa 11.000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von circa 1,5 Mrd. Euro vertreibt als Zulieferer industrielle Güter und steht in einem starken Wettbewerb. Einige für die Produktentwicklung nachteilige Bedingungen sind historisch entstanden und sollen unter anderem mit Hilfe des Empfehlungssystems verbessert werden: Die Ausführung der Geschäftsprozesse sind von einem hohen Dokumentationsaufwand, langen Abstimmungswegen und einer tendenziell konservativen Belegschaft gekennzeichnet. Diese Strukturen hindern das Unternehmen zunehmend daran, am Markt erfolgreiche Produkte zu etablieren. Im betrachteten Umfeld können Unternehmen nur mit Produktinnovationen und technischen Neuheiten dauerhaft erfolgreich sein.

<sup>1</sup> Aus Gründen der Vertraulichkeit ist die Darstellung der Fallstudie anonymisiert.

## 5.2 Zielsetzung

Die mittleren Manager des Unternehmens, die einzelne Entwicklungsprojekte (Prozessinstanzen) verantworten, sind aufgerufen, ihren strategischen Beitrag zu reflektieren und Prozessoptimierungen in ihren Verantwortungsbereichen zu ergreifen. Die tatsächliche Anwendung des Produktentwicklungsprozesses, als Teil des PLM, wird bisher jedoch überwiegend nach formalen Prozessregeln (z.B. Kostenentwicklung, Einhalten von Normen, Dokumentationsarbeiten) durchgeführt. Strategische Zielsetzungen, die dem Prozess im innovativen Unternehmensumfeld übergeordnet sind, werden aus Sicht des Top Managements bisher nur ungenügend berücksichtigt. Die generisch beschriebenen Prozessphasen (siehe Abbildung 5) geben jedoch hierfür ausreichend Freiheitsgrade. Der Fokus für die Anwendung des Empfehlungssystems liegt, aus den genannten Gründen, vorwiegend auf der „Konzeptions-“ und „Entwicklungsphase“, die besonderen Einfluss auf die Produktgestaltung haben.

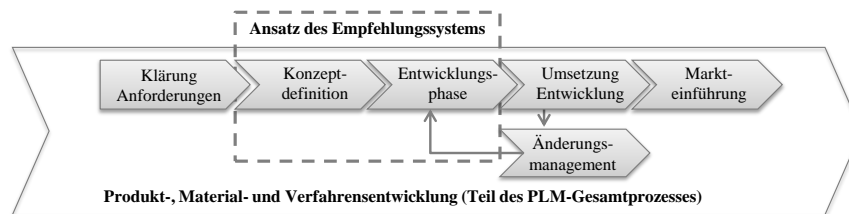


Abbildung 5. Prozessablauf und Fokus der Anwendung

Aufgrund der Vielzahl und Verschiedenartigkeit der etwa 200 Entwicklungsprojekte pro Jahr gibt das Top Management nur unternehmensweite Ziele vor, die von den mittleren Managern in konkrete Maßnahmen für ihre Entwicklungsinstanzen kaskadiert werden müssen. Hieraus ergeben sich zwei Anwendungsbereiche für das Empfehlungssystem: Zum einen gelingt es den Managern vielfach nicht, geeignete Ideen für Prozessoptimierungen zu identifizieren. Das Empfehlungssystem kann dazu genutzt werden, passende Ideen zu finden (z.B. „Nutzung von Crowdsourcing“), wie die Prozessaktivitäten mit großen Freiheitsgraden (z.B. „Ideen sammeln“) für Instanzen ausgestaltet werden können. Zum anderen kann der Prozesseigner das Empfehlungssystem nutzen, um Maßnahmen zur Prozessoptimierung im Sinne der Unternehmensziele bereits im Modell zu berücksichtigen (z.B. eine zugeordnete Checkliste zur Nutzung von Croud Sourcing als Dokument).

## 5.3 Vorgehen

Im Rahmen eines Workshops wählen ein Vertreter des Top Managements, der Prozesseigner, zwei mittlere Manager sowie ein externer Berater, die folgenden sieben PLM-Ziele aus, die die Unternehmensziele kaskadieren: (1) Innovativität im Entwicklungsprozess fördern, (2) Ausbau der Nutzung neuer Technologien im Entwicklungsprozess, (3) Entwicklung von Produkten mit neuen, von den Kunden akzeptierten/geforderten Technologien, (4) Optimierung der Prozesse zur Entwicklung neuer

Produkte, Produktversionen oder Produktänderungen, (5) Ausbau der Anzahl der Entwicklungsstandorte zur Erhöhung der lokalen Präsenz, (6) Kostensenkungspotentiale in der Entwicklung ausnutzen und (7) Entwicklung neuer standardisierter Produkte, die den Bedürfnissen neuer Wachstumsmärkte entsprechen. Aus der Auswahl von PLM-Zielen ergeben sich 63 Maßnahmen, die vom Empfehlungssystem vorgeschlagen werden.

#### 5.4 Umsetzung der Empfehlungen

Viele der empfohlenen Maßnahmen werden im Rahmen der Anwendung im Unternehmen implementiert. Im Folgenden wird eine Auswahl der Maßnahmen vorgestellt, die zugleich dem Erreichen mehrerer Ziele dienen.

Die Empfehlung einer „*adäquate[n] Personalauswahl bzw. -schulung, damit die Mitarbeiter über die notwendigen Qualifikationen verfügen, um die für die Umsetzung notwendigen Tätigkeiten ausführen zu können*“ ist für alle Entwicklungsschritte von großer Wichtigkeit. Im Zuge der Maßnahmenumsetzung schreiben die Manager als Prozessaktivität vor Beginn der Entwicklung konkrete Anforderungsprofile für Rollen innerhalb des Prozesses. Darauf aufbauend wird verglichen, welchen Mitarbeitern notwendige Kompetenzen, z.B. durch Schulungen, vermittelt werden müssen und wo Bedarf an qualifizierten neuen Mitarbeitern besteht. Diese Maßnahme bricht die zum Teil veralteten Strukturen auf, in denen Rollen (z.B. technischer Produktspezialist, kaufmännischer Controller) nicht nach Qualifikation sondern Gewohnheit besetzt wurden. Ein expliziter Prozesswegweiser als Verweis zu Personalprozessen, stellt die neue Möglichkeit zur Verfügung, auch für einzelne Entwicklungsinstanzen Personal temporär einzustellen.

Um Innovationen und kundenorientierte Entwicklungen zu fördern, wird vom System empfohlen, vermehrt „*externe Expertise ein[zuh]binden und Synergien [zu] nutzen*“. Dieses Vorgehen ist für die Prozessverantwortlichen neu, denn bislang vertraute man auf die unternehmenseigene Expertise und die intern aufgebauten Kompetenzen anstelle externe Ideen und Hinweise in die Produktentwicklung einzubeziehen. Nachdem im Prozessmodell ein zusätzlicher Pfad ergänzt wurde, der Schritte zum Einholen externer Expertise in der Entwicklungs- und Umsetzungsphase regelt (z.B. Spezifikation der Bedarfe, rechtliche Regelungen zum Transfer von internen Daten), gehen die Manager vermehrt dazu über, sich nicht mehr nur auf interne Kompetenzen zu verlassen. Beispielsweise werden in einer Entwicklungsinstanz nun Materialien in einer Forschungskoooperation mit einer Hochschule entwickelt. Ein anderes Projekt reflektiert die Risiken und Chancen einer Produktidee im Rahmen einer Kooperation mit einem Industriepartner, der bisher als Konkurrent angesehen wurde. Aus der Kooperation entsteht ein neuartiges Vermarktungsvorgehen, von dem beide Unternehmen gemeinsam profitieren. Einhergehend wurde die „*Anzahl an lokalen Entwicklern im Rahmen der Nutzung von Hybridmodellen*“ erhöht. Interne und externe Experten (z.B. Ingenieure aus Emerging Markets) begleiten die Produktentwicklung für ausländische Märkte vor Ort. Sollte dies nicht möglich sein, ist im Prozess eine wöchentliche Videokonferenz zum Status der Entwicklungen vorgesehen.

Da sowohl kundenorientierte als auch standardisierte Produktentwicklungen forciert werden sollen, schlägt das System weiter vor, „relevante Kunden (verstärkt) in den (Produkt-) Innovationsprozess mit einzubeziehen“. Eine Mitgestaltung des Kunden war in den Prozessen bisher nicht vorgesehen. Über die neu geschaffene Möglichkeit, profitieren nun aber Projekte davon, dass beispielsweise durch die „Weitergabe von Anwendererfahrungen von Prototypen“ eventuelle Risiken in der späteren Markteinführung bereits früher erkannt und behoben werden können. Bisher werden Kunden nur punktuell in den Entwicklungsprozess einbezogen, allerdings wurde in den Prozessmodellen die neue Möglichkeit geschaffen, die Integrationsdauer von Kunden zu erhöhen (z.B. durch einen parallelen Kontrollfluss für kundenorientierte Co-Kreation).

Um die „Nutzung von Collaborative Engineering (Collaboration for Design, Collaboration for Manufacturing, Collaboration for Service)“ umzusetzen, wird die unterstützende IT-Software in der Produktentwicklung angepasst. Mit Hilfe eines neuen Moduls können Vorlagen und Produktideen sowie weitere Arbeitsschritte und -ergebnisse, wenn es die verantwortlichen Manager freischalten, auch von anderen Organisationseinheiten eingesehen werden. Für geeignete Produktentwicklungen ist zudem angedacht, ein Kompetenz-Zentrum für die „Nutzung von Rapid Prototyping-Verfahren in der Entwicklung“ einzuführen, das beispielsweise 3D-Drucker oder neue CAD-Software nutzen kann, um Produkttests zu beschleunigen.

## 5.5 Evaluation

Die Anwendung des Prototyps wird in der Fallstudie mit Beobachtungen und offenen sowie semi-strukturierten Interviews in fünf Entwicklungsprojekten (d.h. PLM-Prozessinstanzen) begleitet. Im Unternehmen steht es den Managern frei, die Empfehlungen anzunehmen. Mehrheitlich können die mittleren Manager den Mehrwert des Empfehlungssystems bestätigen, denn insgesamt werden circa 60% der empfohlenen Maßnahmen weiterverfolgt. Besonders vor dem Hintergrund veralteter Strukturen und Arbeitsabläufe können die Manager das Empfehlungssystem als Ideengeber und die empfohlenen Maßnahmen zur Ausgestaltung der Prozessaktivitäten nutzen. Alle Anwender stimmen zu, dass ihnen die Liste der empfohlenen Maßnahmen eine sehr gute Anleitung zum Überdenken vorhandener Vorgehensweisen liefert. Drei Manager verweisen darauf, dass ihnen viele der Maßnahmen im Wesentlichen neu seien und zu einer eigenverantwortlichen Fortbildung geführt haben. Alle Befragten verweisen explizit darauf, dass ihnen das System Sicherheit im Umgang mit der Interpretation strategischer Ziele gibt und insbesondere die Rechtfertigung von getroffenen Entscheidungen gegenüber der Unternehmensleitung erleichtert. Ein Manager verweist darauf, dass ihm insbesondere der Hinweis auf Konfliktpotentiale geholfen hat, bisherige Vorgänge zu überdenken. Eine Ausweitung der Systemanwendung auf mehr Entwicklungsinstanzen ist in konkreter Planung, denn auch das Top Management sieht durch die erhöhte Transparenz und Kontrollierbarkeit anhand von Kennzahlen einen deutlichen Mehrwert. Anstelle bisher vor allem finanzielle Ziele in den Vordergrund zu stellen, hat die Anwendung des Modells ein ausgewogeneres Verhältnis von

Kontrollindikatoren aus verschiedenen strategischen Unternehmensbereichen hervor- gebracht.

## 6 Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde ein Empfehlungssystem entwickelt, mit dem mittlere Mana- ger als Entscheidungsträger im PLM von Industrieunternehmen gezielt darin unter- stützt werden, die Optimierung von PLM-Prozessen auf Basis der übergeordneten Unternehmensstrategie durchzuführen. Hierfür wurden typische Unternehmensziele von Industrieunternehmen gesammelt und auf PLM-Prozesse kaskadiert. Identifizierte State of the Art-Maßnahmen wurden in einer Ziel-Maßnahmen-Matrix mit den PLM- Zielen verbunden. Das Empfehlungssystem wurde, unter Verwendung eines webba- sierten Prototyps, in einer Fallstudie verprobt. Die mittleren Manager, als wesentliche Anspruchsgruppe des Systems, konnten den Mehrwert der Anwendung insgesamt bestätigen. Die Evaluation der noch laufenden Forschung basiert bislang auf qualitati- ven Einschätzungen aus Fallstudien. In weiteren Beiträgen sollte der Mehrwert des Systems anhand quantitativer Nachweise ergänzt werden. So ließe sich, beispielswei- se anhand der beschriebenen Kontrollindikatoren, nach Abschluss von PLM- Instanzen bewerten, ob die ergriffenen Maßnahmen zum Erfolg der Instanz sowie zum Erreichen strategischer Ziele beigetragen haben. Aus den Anwendungen in den Fallstudien wurde zudem deutlich, dass die Lebenszyklen von Produkten in Industrie- branchen deutlich variieren. Der Anwender des Systems muss daher auch weiterhin über die tatsächliche Implementierung im Unternehmen entscheiden. Zudem geht das Empfehlungssystem davon aus, dass der anwendende mittlere Manager einen ausrei- chenden Entscheidungsspielraum zur Implementierung der Maßnahme hat. Sollten die PLM-Prozesse eines Unternehmens jedoch zu wenig Freiheitsgrade lassen, kann das Empfehlungssystem von Prozesseignern und Modellverantwortlichen genutzt werden, um vorhandene Geschäftsprozesse neu zu gestalten.

## Quellenverzeichnis

1. Jankulik, E., Pfiff, R.: Praxisbuch Prozessoptimierung. Management- und Kennzahlensys- teme als Basis für den Geschäftserfolg. Publicis, Erlangen (2009)
2. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Der effektive Strategieprozess. Erfolgreich mit dem 6-Phasen- System. Campus, Frankfurt/New York Müller (2011)
3. Müller, T.: Zukunftsthema Geschäftsprozessmanagement. Eine Studie zum Status Quo des Geschäftsprozessmanagements in deutschen und österreichischen Unternehmen. Pricewa- terhouseCoopers (2011)
4. Sauter, R., Vogelsang, P.: Management der Innovationsprozesse. In: Horváth und Partners (Hrsg.) Prozessmanagement umsetzen. Durch nachhaltige Prozessper-formance Umsatz steigern. Schäfer-Poeschel, Stuttgart (2005)
5. Gaitanides, M: Prozessorganisation. Vahlen, München (2007)
6. Minonne, C., Turner, G.: Business Process Management – Are you ready for the future? Knowledge and Process Management 19, 111-120 (2012)
7. Wolf, C., Harmon, P.: The State of Business Process Management 2012. BPTrend (2012)

8. Mahoney, T.A., Jerdee, T.H., Carroll, S.J.: The jobs of Management. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society* 4, 97-110 (1965)
9. Porter, L.W., Ghiselli, E.E.: The Self Perceptions of Top and Middle Management Personnel. *Personnel Psychology* 10, 397-406 (1959)
10. Feldmann, S.: The middle management muddle. *Administration in mental health* 8, 3-11 (1980)
11. Scott, R.A.: Lords, Squires and Yeomen: Collegiate Middle-Managers in the U.S. *Higher Education* 9, 385-398 (1980)
12. Stoker, J.I.: Leading middle management: consequences of organisational changes for tasks and behaviours of middle managers. *Journal of General Management* 32, 31-42 (2006)
13. Kuyvenhoven, R., Buss, W.C.: A normative view of the role of middle management in the implementation of strategic change. *Journal of Management & Marketing Research* 8, 1 (2011)
14. Wooldridge, B., Schmid, T., Floyd, S.W.: The Middle Management Perspective on Strategy Process: Contributions, Synthesis, and Future Research. *Journal of Management* December 34, 1190-1221 (2008)
15. Larsen, T.J.: Middle managers' contribution to implemented information technology innovation. *Journal of Management Information Systems* 10, 155-176 (1993)
16. Raman, S.R.: Middle managers' involvement in strategic planning: an examination of roles and influencing factors. *Journal of General Management* 34, 57 (2009)
17. Procter, S., Currie, G.: The Antecedents of Middle Managers' Strategic Contribution: The Case of a Professional Bureaucracy. *Journal of Management Studies* 42, 1325-1356 (2005)
18. Canales, J. I., Vila, J.: Strategy-Making Via Participation. IESE Business School Working Paper (2004)
19. Dopson, S., Stewart, R.: Information technology, organizational restructuring and the future of middle management. *New Technology, Work and Employment* 8, 10-20 (1993)
20. Leisgang, W.: *Soziale Praxis und soziale Kompetenzen des mittleren Managements. Eine qualitativ-empirische Analyse von Hospitationen in der Sozialen Arbeit.* Hampp, München (2011)
21. Frech, M., Schmidt, A., Heimerl-Wagner, P.: Management - drei klassische Konzepte und ihre Befunde. In: Eckardstein, D., Kasper, H., Mayrhofer, W. (Hrsg.) *Management: Theorien - Führung - Veränderung.* Schäffer-Poeschel, Stuttgart (1999)
22. Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M.: *Process Management - A Guide for the Design of Business Processes.* Springer, Berlin (2003)
23. Grieves, M.: *Product Lifecycle Management.* McGraw-Hill, New York (2006)
24. Saaksvuori, A., Immonen, A.: *Product Lifecycle Management.* Springer, Berlin (2004)
25. Batenburg, R., Helms, R.W., Versendaal, J.: PLM Roadmap - Stepwise PLM implementation based on the concepts of maturity and alignment. *International Journal of Product Lifecycle Management* 1, 333-351 (2006)
26. Stark, J.: *Product Lifecycle Management - 21st Century Paradigm for Product Realisation.* Springer, Berlin (2004)
27. Bitzer, M., Stern, R.: PLM unterstützt die Unternehmensstrategie. *Produkte über den Lebenszyklus erfolgreich managen.* *Industrie Management* 27, 63-66 (2011)
28. Horvath, P., Kaufmann, L.: *Balanced Scorecard – ein Werkzeug zur Umsetzung von Strategien.* *Harvard Business Manager* 05, 39-48 (1998)
29. Horváth und Partner: *Balanced Scorecard umsetzen.* Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2001)
30. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard Business Review* 01/02-1996, 75-85 (1996)

31. Quezada, L.E., Cordova, F.M., Palominos, P., Godoy, K., Ross, J.: Method for identifying strategic objectives in strategy maps. *International Journal of Production Economics* 122, 492-500 (2009)
32. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Strategien (endlich) umsetzen. *Harvard Business Manager Edition* 2009, 56-66. (2009)
33. Pfriem, R.: Unternehmensstrategien. Ein kulturalistischer Zugang zum Strategischen Management. Metropolis, Marburg (2006)
34. Dillerup, R., Stoi, R.: Unternehmensführung. Vahlen, München (2011)
35. Hungenberg, H., Wulf, Torsten: Grundlagen der Unternehmensführung. Springer, Berlin/Heidelberg (2007)
36. Fischer, T.M., Rödl, K.: Strategische und wertorientierte Management-konzepte in der Unternehmenspublizität. Analyse der DAX 30-Geschäftsberichte in einer unternehmenskulturellen Perspektive. *Kapitalmarktorientierte Rechnungslegung* 3, 424 – 432 (2003)
37. Deutsche Börse: Leitfaden zu den Aktienindizes der Deutschen Börse. Version 6.17. Deutsche Börse AG, Frankfurt am Main (2012)
38. IW Consult: Industrielle Wertschöpfung als Drehscheibe der Wirtschaft. Fakten und Argumente. Institut der deutschen Wirtschaft Consult, Köln (2013)
39. Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz, Weinheim (2008)
40. Ahlrichs, F., Knuppertz, T.: Controlling von Geschäftsprozessen. Prozessorientierte Unternehmenssteuerung umsetzen. Schäfer-Poeschel, Stuttgart (2010)
41. Frad, A.: Umwelt- und Recyclingbewertung als Bestandteil des Automotive Product Life-cycle Management. Schriftreihe des Instituts für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig, Braunschweig (2009)
42. Matys, E.: Praxishandbuch Produktmanagement. Grundlagen und Instrumente. Campus, Frankfurt (2011)
43. Currie, M., Schwertner, K.: Ausrichtung der Prozesse an der Unternehmensstrategie. In: Horváth und Partners (Hrsg.) *Prozessmanagement umsetzen. Durch nachhaltige Prozessperformance Umsatz steigern*. Schäfer-Poeschel, Stuttgart (2005)
44. Gortat, O., Eickholz, W., Müller, C., Gebler, C.: Geschäftsprozesse erfolgreich managen. Welche Kennzahlen braucht? *Qualität und Zuverlässigkeit* 51, 24-26 (2006)
45. Greischel, P.: *Balanced Scorecard. Erfolgsfaktoren und Praxisberichte*. Vahlen, München (2003)
46. Paul, J.: Wann Kennzahlen schaden. *Harvard Business Manager Edition* 2009, 27-29 (2009)
47. Frad, A.: Umwelt- und Recyclingbewertung als Bestandteil des Automotive Product Life-cycle Management. Technische Universität Carolo-Wilhelmina Braunschweig. Vulkan, Essen (2009)
48. Herrmann, C.: *Ganzheitliches Life Cycle Management. Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen*. Springer, Berlin (2010)
49. Best, E., Weth, M.: *Geschäftsprozesse optimieren. Der Praxisleitfaden für erfolgreiche Reorganisation*. Gabler, Wiesbaden (2009)
50. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Management mit System. *Harvard Business Manager Edition* 2009, 39-55 (2009)