

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Lehrstuhl für
Betriebswissenschaften und Montagetechnik

**Lean Management in indirekten Unternehmensbereichen:
Modellierung, Analyse und Bewertung von Verschwendung**

Kai Alexander Magenheimer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
2. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich
Technische Universität Darmstadt

Die Dissertation wurde am 24.10.2013 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Maschinenwesen am 10.03.2014 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Unternehmensumfeld	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Vorgehensweise	4
2 Grundlagen des Lean Managements	5
2.1 Allgemeines.....	5
2.2 Begrifflichkeiten	5
2.2.1 Lean Management	5
2.2.2 Prozess und Geschäftsprozess	6
2.2.3 Produkt	7
2.2.4 Kunde	7
2.2.5 Wertschöpfung	8
2.2.6 Direkte und indirekte Unternehmensbereiche	9
2.3 Geschichtlicher Hintergrund	10
2.3.1 Handwerkliche Produktion.....	10
2.3.2 Massenproduktion nach Taylor und Ford	10
2.3.3 Schlanke Produktion nach Toyota.....	11
2.4 Prinzipien des Lean Managements	12
2.4.1 Übersicht.....	12

2.4.2	Wertdefinition aus Sicht des Kunden.....	13
2.4.3	Identifikation des Wertstroms.....	13
2.4.4	Fluss-Prinzip.....	14
2.4.5	Hol-Prinzip.....	14
2.4.6	Perfektion.....	15
2.5	Unterschiede der Unternehmensbereiche	16
2.5.1	Generelle Rahmenbedingungen	16
2.5.2	Verschwendungsarten	19
2.5.2.1	Direkte Unternehmensbereiche	19
2.5.2.2	Indirekte Unternehmensbereiche.....	22
2.6	Zusammenfassung	27
3	Studie und Handlungsfelder	29
3.1	Allgemeines	29
3.2	Studie zur Verbreitung von Lean Management.....	29
3.2.1	Grundlagen.....	29
3.2.2	Ergebnisse und Erkenntnisse.....	30
3.2.2.1	Auftreten von Verschwendung.....	31
3.2.2.2	Potenzialbewertung der Verschwendung	32
3.2.2.3	Verwendung von Verbesserungs- und Analysewerkzeugen	33
3.2.2.4	Prozessablauf.....	35
3.2.2.5	Informationsfluss	37
3.2.2.6	Informationsträger	38
3.2.2.7	Zuständigkeiten.....	39

3.3 Handlungsfelder dieser Arbeit	40
4 Wissenschaftliche Vorarbeiten	45
4.1 Allgemeines.....	45
4.2 Geschäftsprozessmodellierung.....	46
4.2.1 Allgemeines	46
4.2.2 Grundlagen zur Geschäftsprozessmodellierung	46
4.2.3 Anforderungen an Geschäftsprozessmodelle	48
4.2.4 Sichtweisen der Geschäftsprozessmodellierungen.....	49
4.2.5 Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung.....	51
4.2.6 Anforderungserfüllung der Methoden.....	54
4.3 Analyse von Verschwendung.....	59
4.3.1 Allgemeines.....	59
4.3.2 Grundlagen zur Analyse von Schwachstellen.....	59
4.3.3 Anforderungen an Methoden zur Analyse von Verschwendung	60
4.3.4 Methoden zur Analyse von Verschwendung.....	62
4.3.5 Anforderungserfüllung der Methoden.....	63
4.4 Bewertung von Verschwendung	66
4.4.1 Allgemeines.....	66
4.4.2 Grundlagen zur Bewertung von Verschwendung	66
4.4.2.1 Kundenorientierung	67
4.4.2.2 Anforderungsmanagement.....	69
4.4.3 Anforderungen an Methoden zur Bewertung von Verschwendung	71

4.4.4	Methoden zur Bewertung von Verschwendung.....	73
4.4.5	Anforderungserfüllung der Methoden.....	75
5	Handlungsbedarf	77
6	Methodik	81
6.1	Allgemeines	81
6.2	Methode zur Geschäftsprozessmodellierung.....	82
6.2.1	Schritt 1 – Betrachtungsgegenstand	83
6.2.2	Schritt 2 – Prozessschritte	84
6.2.3	Schritt 3 – Organisationsstruktur	85
6.2.4	Schritt 4 – Bestände und Informationsträger	86
6.2.5	Schritt 5 – Prozessspezifische Kenngrößen	87
6.2.6	Schritt 6 – Informations- und Steuerungseinfluss.....	88
6.2.7	Schritt 7 – Zeitschiene.....	89
6.2.8	Zusammenfassung.....	90
6.3	Methode zur Analyse von Verschwendung.....	92
6.3.1	Schritt 1 – Identifikation der Verschwendung	92
6.3.2	Schritt 2 – Analyse der Ursachen.....	98
6.3.3	Schritt 3 – Erarbeitung der Wechselwirkungen	100
6.3.4	Zusammenfassung.....	102
6.4	Methode zur Bewertung von Verschwendung	103
6.4.1	Schritt 1 – Bewertung: Ursachen und Verschwendung	104
6.4.1.1	Randbedingungen	104
6.4.1.2	Vorgehen und Dokumentation.....	105

6.4.2	Schritt 2 – Erarbeitung und Bewertung: Kundenanforderungen....	107
6.4.3	Schritt 3 – Bewertung: Kundenanforderungen und Verschwendung	108
6.4.4	Schritt 4 – Berechnung der Einflüsse	109
6.4.4.1	Normierung der Einflüsse	110
6.4.4.2	Einschränkung der Methode	111
6.4.4.3	Berechnungsverfahren	112
6.4.4.4	Darstellung der Ergebnisse	114
6.4.5	Zusammenfassung	116
7	Umsetzung der Methodik	117
7.1	Allgemeines.....	117
7.2	Anwendung der Methodik	117
7.2.1	Geschäftsprozessmodellierung	118
7.2.2	Analyse von Verschwendung	123
7.2.3	Bewertung von Verschwendung	127
7.3	Kritische Diskussion zur Anforderungserfüllung	133
7.3.1	Geschäftsprozessmodellierung	133
7.3.2	Analyse von Verschwendung	136
7.3.3	Bewertung von Verschwendung	137
7.4	Fazit.....	138
8	Resümee	141
8.1	Zusammenfassung.....	141
8.2	Ausblick	142

9	Literaturverzeichnis	143
10	Anhang	169
10.1	Verschwendungsarten.....	169
10.2	Studie	172
10.3	Elemente der Geschäftsprozessmodellierung	178
10.4	Vollständiger Prüfkatalog.....	182
10.5	5W-Methode – Beispiel	188
10.6	Integration von Kreisstrukturen in die Bewertung	189
10.7	Anwendung der Methodik	192
10.8	Verzeichnis betreuter Studienarbeiten.....	195

Abkürzungsverzeichnis

Anm.	Anmerkung
AQ	Ausschussquote
BL	Blindleistung
BPMN	Business Process Model and Notation
BS	Bestände
BZ	Bearbeitungszeit
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
BW	Bewegung
d. h.	das heißt
DIN	Deutsche Industrienorm
DLZ	Durchlaufzeit
E	Erfolgsfaktor
e. V.	eingetragener Verein
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
eEPK	erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
engl.	englisch
et al.	et alii
etc.	et cetera
f.	folgende
FE	Fehler

ff.	fortfolgende
GPM	Geschäftsprozessmanagement
GPMO	Geschäftsprozessmodellierung
i. d. R.	in der Regel
IMVP	International Motor Vehicle Program
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just-In-Time
K	Kundenwunsch
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
MDM	Multiple-Domain-Matrix
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MKD	Makigamidiagramm
OPD	Organisationsprozessdarstellung
ppm	parts per million
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
RE	Ressourceneinsatz
S.	Seite
sog.	so genannte
SS	Schnittstelle
U	Ursache
vgl.	vergleiche
V	Verschwendung
VKD	Vorgangskettendiagramm
WKD	Wertschöpfungskettendiagramm

WSM	Wertstrommethode
WZ	Wartezeit
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
zw.	zwischen

1 Einleitung

1.1 Unternehmensumfeld

Produzierende Unternehmen werden heutzutage zunehmend mit einem stark volatilen Wettbewerbsumfeld konfrontiert (NYHUIS ET AL. 2008, S. 186, WIENDAHL ET AL. 2007, WZL AACHEN & VDMA NORDRHEIN-WESTFALEN 2009). Um weiter konkurrenzfähig zu sein, müssen sie sich den Rahmenbedingungen dieses turbulenten Umfelds anpassen (DOMBROWSKI ET AL. 2011B, S. 696). Der zunehmende Wettbewerbsdruck sowie der schnelle technologische Fortschritt resultieren in einer Verkürzung und Dynamisierung der Produktlebenszyklen (WIENDAHL 2010, ABELE & REINHART 2011, S. 41). Das bedeutet, der Zeitraum für die Entwicklung neuer Produkte, für die Planung der Produktion und dementsprechend für die Dauer der Amortisierung wird stetig kürzer. Dieser Trend wird sich zukünftig verstärken und hat große Auswirkungen auf fast alle Bereiche eines Unternehmens (ABELE & REINHART 2011). Hinzu kommen die steigenden kundenseitigen Anforderungen an das Produkt, die zu einem differenzierten und vergrößerten Produkt- bzw. Leistungsportfolio von produzierenden Unternehmen führen (SCHUH & WESTKÄMPER 2006, ELMARAGHY ET AL. 2009). Künftig werden Unternehmen mit diesen und einer Reihe von weiteren, langfristigen Entwicklungen, sogenannten Megatrends, wie beispielsweise die zunehmende Globalisierung, der Einsatz neuer Technologien oder die wachsende Lebensqualität, konfrontiert werden, die sich zusammenfassend in zwei zentrale Herausforderungen gliedern lassen. Zum einen „Wie wird produziert?“, also vornehmlich die Art und Weise der Leistungserstellung sowie die Rahmenbedingungen der Produktion. Zum anderen „Was wird produziert?“, d. h. welche neuen Bedarfsträger kommen in Form von Produkten hinzu (ABELE & REINHART 2011, S. 10). Diese Entwicklungen haben neben der direkten Auswirkung auf die Produktion vor allem Einfluss auf die unterstützenden, indirekten Unternehmensbereiche.

Bis dato haben viele Unternehmen versucht, mit innovativen Produkten den geänderten Rahmenbedingungen zu begegnen und das Kundeninteresse zu wecken bzw. weiter zu verstärken. Dabei blieb oftmals der strukturelle Ablauf von Prozessen in den indirekten Bereichen, wie bspw. Planung, Entwicklung, Administration oder Service, unverändert (SCHUH ET AL. 2011). Der Wandel von funktions- zu prozessorientierten Organisationsstrukturen wird seit längerem zur Be-

herrschaft der Dynamik sowie zur notwendigen Kundenorientierung in indirekten Unternehmensbereichen empfohlen (BINNER 2005, BECKER ET AL. 2005). Diese Veränderung wird in der Praxis erschwert. Prozesse sind zwar meistens etabliert, dennoch mangelt es oftmals an Durchgängigkeit und Standardisierung (SCHMELZER & SESSELMANN 2010, ALLWEYER 2005).

In diesem Kontext tragen seit Anfang der 1990er Jahre neue Methoden des Prozessmanagements und komplexe Kennzahlensysteme im Sinne der Philosophie und der Prinzipien der Schlanke Produktion zur kontinuierlichen Verbesserung bei. Die Implementierung von Ganzheitlichen Produktionssystemen in Anlehnung an das Toyota-Produktionssystem und damit die Anwendung der Prinzipien und Werkzeuge des Lean Managements (vgl. Abschnitt 2.2.1) wird als entscheidendes Erfolgskriterium gesehen (VDI 2870). Dieses Vorgehen zur Verbesserung der Effizienz und Effektivität beschränkt sich vornehmlich auf direkte Unternehmensbereiche (Produktion) (REINHART & MAGENHEIMER 2011). Indirekte Unternehmensbereiche wurden bei der Erfolgswelle vernachlässigt, was dazu führte, dass der Produktivitätszuwachs auf diesem Gebiet weit hinter dem der Produktion zurückgeblieben ist (KEYTE & LOCHER 2004). Dies hat ein überproportionales Wachstum der indirekten Bereiche zur Folge und sorgt für einen erheblichen Anstieg der Gemeinkostenzuschläge (WILDEMANN 1997, S. 16, LAQUA 2005).

Die entstandenen komplexen Strukturen in indirekten Bereichen sind nunmehr inkompatibel für die effiziente Durchführung der Prozesse (BULLINGER ET AL. 2003). Diesem Trend gilt es mittels Reduktion und besserer Beherrschung der Komplexität von Geschäftsprozessen und Organisationsstrukturen entgegenzuwirken (REINHART & MAGENHEIMER 2011). WOMACK & JONES (1997B) haben bereits frühzeitig der Übertragung der Philosophie und Prinzipien des Lean Management von der Produktion auf die indirekten Unternehmensbereiche eine Hauptrolle für nachhaltige Verbesserungen zugesprochen. Mittlerweile hat sich diese Meinung etabliert und es werden unternehmens- und abteilungsübergreifend positive Auswirkungen auf die Effizienz und Effektivität der Prozesse erwartet bzw. erreicht (TAPPING 2010, MC MANUS ET AL. 2005, OPPENHEIM 2004, MORGAN 2002). Im Fokus der Betrachtung steht der Leitsatz im Sinne der Erfüllung des Kundenwunsches: „Werte ohne Verschwendung zu schaffen“ (ŌNO 1993, WIEGAND & NUTZ 2007). Der Gedanke des Lean Managements wird durch die funktionsübergreifende Zusammenarbeit, die Prozessorientierung, unterstützt und bedeutet zwangsläufig eine Abkehr der funktional aufgestellten Organisation (WAGNER & PATZAK 2007, S. 42). Auch hierbei ist die Toyota Motor Corporati-

on das Vorbild, die nicht nur in der Lage ist Produkte sowie Produktionsstätten in einer kürzeren Zeit mit einer besseren Qualität zu entwickeln und zu planen, sondern auch ein geringeres Verhältnis der Kosten indirekter Bereiche zum Gesamtumsatz hat als europäische und nordamerikanische Hersteller (MORGAN & LIKER 2006).

Der derzeitige Stand bzgl. der Verbesserungspotenziale der Prozesse in den indirekten Unternehmensbereichen entspricht dem der Produktion vor der Integration des Lean Management Gedankens 1990 (HERKOMMER & HERKOMMER 2006). Hinzu kommt, dass internationale Analysen von einer Produktivitätssteigerung produzierender Unternehmen über zehn Jahre von 400 % ausgehen, wobei das Verbesserungspotenzial der direkten Bereiche lediglich im gleichen Zeitraum auf 35 % bis 40 % geschätzt wird (KEYTE & LOCHER 2004). Dies verdeutlicht, dass zur langfristigen Sicherung des Unternehmenserfolgs in Hochlohnländern neben der Technologie- und Innovationsführerschaft, besonders die Führerschaft über den effektiven und effizienten Ablauf der eigenen Prozesse in den indirekten Bereichen notwendig ist (RAISCH ET AL. 2007, S. 106, SCHUH ET AL. 2007, S. 4). Hier ergibt sich besonders für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die meistens über keine eigenständigen Abteilungen für Prozessverbesserungen verfügen, eine entscheidende Stellschraube zur Sicherstellung der Konkurrenzfähigkeit (LAQUA 2007).

1.2 Zielsetzung

Zur zielgerichteten Eliminierung von Schwachstellen in Prozessen ist es von entscheidender Bedeutung, Transparenz zu schaffen und den Handlungsbedarf objektiv zu visualisieren (FAUST 2009, S. 237). Aus diesem Grund besteht die Zielsetzung dieser Arbeit in der Identifizierung und Bewertung von Handlungsfeldern zur Vermeidung von Verschwendung in indirekten Unternehmensbereichen im Kontext des Lean Managements. Damit wird eine Entscheidungsgrundlage für den effektiven Einsatz von Verbesserungsmaßnahmen geschaffen, um den größtmöglichen Erfolg für den Kunden zu erzielen. Dieses Ziel soll durch die Entwicklung einer anwendungsfreundlichen und praxisnahen Methodik erreicht werden, die den Benutzer schrittweise zum Ergebnis führt. Als Voraussetzung hierfür gilt es, die Verbreitung von Prinzipien und Werkzeugen des Lean Managements zu analysieren sowie unter Berücksichtigung bisheriger Ansätze und Gegebenheiten konkrete Anforderungen abzuleiten.

1.3 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise dieser Arbeit zur strukturierten Erreichung der Zielsetzung gliedert sich in sieben Kapitel:

- *Kapitel 2 – Grundlagen des Lean Managements*
schafft die thematischen sowie begrifflichen Grundlagen und Randbedingungen des Lean Managements, indem Begriffe erklärt, abgegrenzt und hinsichtlich ihrer Bedeutung konkretisiert werden.
- *Kapitel 3 – Studie und Handlungsfelder*
erläutert die aus der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Motivation entwickelte Studie zur Verbreitung von Lean Management sowie die Interpretation der Ergebnisse, die einen wesentlichen Beitrag zur Herleitung der Handlungsfelder und der Anforderungen der Methodik leistet.
- *Kapitel 4 – Wissenschaftliche Vorarbeiten*
stellt die bezogen auf die Handlungsfelder und die Zielsetzung relevanten Vorarbeiten aus Forschung und industrieller Praxis dar. Hierbei werden Anforderungen ermittelt, mit existierenden Ansätzen gegenübergestellt und kritisch diskutiert.
- *Kapitel 5 – Handlungsbedarf*
fasst die Kerninhalte der Motivation, der resultierenden Handlungsfelder und der Defizite der wissenschaftlichen Vorarbeiten zusammen, indem der Handlungsbedarf zur Erreichung der Zielsetzung abgeleitet wird.
- *Kapitel 6 – Methodik*
beinhaltet die basierend auf dem Handlungsbedarf entwickelte Methodik zur Modellierung, Analyse und Bewertung von Verschwendung. Der hier vorgestellte Ansatz ist der Kern dieser Arbeit und trägt unmittelbar zur Zielerreichung bei.
- *Kapitel 7 – Umsetzung*
legt anhand eines Anwendungsbeispiels die Umsetzbarkeit der Methodik dar und erläutert mit hohem Praxisbezug das wissenschaftliche Vorgehen des Ansatzes. Zusätzlich erfolgt eine kritische Betrachtung der Anforderungserfüllung der Methodik.
- *Kapitel 8 – Resümee*
schließt die Arbeit mit einem Fazit der erarbeiteten Ergebnisse sowie mit einem Ausblick ab.

2 Grundlagen des Lean Managements

2.1 Allgemeines

Mit dem 1985 initiierten *International Motor Vehicle Program* untersuchten Wissenschaftler des Massachusetts Institute of Technology (MIT) Unterschiede und Leistungsmerkmale der Produktion von japanischen, US-amerikanischen und europäischen Fahrzeugherstellern („The Machine that Changed the World“ - WOMACK ET AL. 1993). Diese hat die Prinzipien und Methoden des Toyota-Produktionssystems, heute bekannt unter dem Begriff des Lean Managements, als nachhaltige Antwort auf die klassische Massenproduktion hervorgehoben. Durch die konsequente Ausrichtung auf die Wünsche des Kunden, den Drang nach einer kontinuierlichen Verbesserung, die vollständige Vermeidung von Verschwendung sowie die Erhöhung der Prozessflexibilität ist ein ganzheitlicher Ansatz zur Reaktion auf Änderungen im turbulenten Unternehmensumfeld entstanden.

Einleitend werden in Kapitel 2 die grundlegenden Begrifflichkeiten erläutert, die fortlaufend in dieser Arbeit Verwendung finden, um ein einheitliches Verständnis für die nachfolgenden Inhalte zu schaffen. Danach werden, beginnend mit dem geschichtlichen Hintergrund der industriellen Fertigung, die wichtigsten Erfolgsfaktoren des Toyota-Produktionssystems und somit des Lean Managements erläutert. Hierbei erfolgt zuerst die Betrachtung der Anwendung der Prinzipien des Lean Managements auf direkte Unternehmensbereiche und deren Verständnis von Verschwendung. Anschließend werden die indirekten Unternehmensbereiche unter diesem Fokus dargelegt, angepasste Verschwendungsarten definiert und auf essentielle Unterschiede bezüglich einer Übertragbarkeit der Prinzipien eingegangen.

2.2 Begrifflichkeiten

2.2.1 Lean Management

Aus der vom MIT durchgeführten Studie resultierte ein signifikanter Wettbewerbsvorteil der japanischen Automobilindustrie, der vornehmlich auf das Konzept des Toyota-Produktionssystems zurückzuführen war. KRAFCIK (1988, S. 41)

und WOMACK ET AL. (1994) prägten in diesem Kontext den Begriff der Schlan-ken Produktion (Lean Production). Das Wort *Lean* ist hierbei nicht in seiner di-rekten Übersetzung mit *mager* zu verstehen, sondern eher mit *schlank* im Sinne des minimalen notwendigen Anteils an Ressourcen.

Lean Management, zu Deutsch *Schlank Betriebsführung*, ist eine Erweiterung der Prinzipien und Methoden der Schlan-ken Produktion (vgl. Abschnitt 2.4) auf die Geschäftsprozesse der indirekten Unternehmensbereiche (PFEIFFER & WEISS 1994, WIEGAND ET AL. 2004). Akademisch betrachtet wird diese Erweiterung als *Schlank Administration (Lean Administration)* bezeichnet. D. h. Lean Producti-on und Lean Administration lassen sich unter dem Begriff Lean Management subsumieren, wobei ersteres auf den direkten und letzteres auf den indirekten Unternehmensbereich (vgl. Abschnitt 2.2.6) bezogen ist.

2.2.2 Prozess und Geschäftsprozess

Nach FREUND & GÖTZER (2008, S. 7) beschreibt ein *Prozess* einen „Ablauf von Bearbeitungsschritten“ bei dem „die prinzipielle Wiederholbarkeit des Ablaufs charakteristisch“ ist. In der ISO 9000 (2005) wird der Begriff noch weiter gefasst und als „Satz von in Wechselbeziehungen stehenden Mitteln und Tätigkeiten, die Eingaben in Ergebnisse umgestalten“ definiert. Das Ergebnis stellt hierbei das Produkt (vgl. Abschnitt 2.2.3) dar. Ausgehend von einem bestimmten Eingangszustand, der durch ein oder mehrere Zulieferungen (Inputs) dargestellt wird, ver-folgt der Prozess mit einer zielgerichteten Handlungsfolge von Aktivitäten ein definiertes Ergebnis (Output) (HALLER 2010, S. 192). Damit detailliert er den Fluss und die Transformation von Material, Informationen, Operationen und Ent-scheidungen (OSTERLOH & FROST 2000, S. 31, ZOLLER 2007), die durch einen eindeutig beschriebenen Prozessbeginn und ein -ende abgegrenzt sind (BULLINGER ET AL. 2003, S. 103, ENGELHARDT-NOWITZKI 2006).

Die Bedeutung des Begriffs *Geschäftsprozess* wird in der Literatur häufig disku-tiert und nicht einheitlich interpretiert (vgl. FUNK 2010, S. 12, STAUD 2006, S. 7, RUMP 1999). Nach SCHMELZER & SESSELMANN (2008, S. 63) tätigt der reine Be-griff des Prozesses keine eindeutige Aussage über die Begrenzung, die Reichwei-te, die Struktur und den Empfänger des Prozessergebnisses. Daher sind Ge-schäftsprozesse eine spezielle Art von Prozessen, die „zum Zwecke der Leis-tungserstellung gebildet“ werden (SCHEER 2001, S. 3). Das bedeutet ein Ge-schäftsprozess ist „die inhaltlich abgeschlossene, zeitliche und sachlogische Fol-ge von Aktivitäten, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten

Objekts notwendig sind“ (BECKER & SCHÜTTE 2004, S. 107). HAMMER & CHAMPY (1994, S. 53) konkretisieren diesen Ablauf durch die ständige Berücksichtigung der Kundenanforderungen, um mit dem Ergebnis einen Wert für den Kunden zu schaffen. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird Prozess und Geschäftsprozess synonym verwendet, da im Sinne des Lean Managements der Kundennutzen zentraler Bestandteil ist und demzufolge jeder Prozess die Erfüllung des jeweiligen Kundenwunsches als oberstes Ziel hat.

2.2.3 Produkt

Die ISO 9000 (2005) definiert das Produkt als Ergebnis eines Prozesses. Der DUDEN (2006) klassifiziert es weiter in „etwas, was, aus bestimmten Stoffen hergestellt, das Ergebnis menschlicher Arbeit“ oder eine Dienstleistung ist, d. h. eine Zusammenfassung von materiellen oder immateriellen Eigenschaften einer physischen Ware oder Dienstleistung. Dieses Leistungspaket besteht aus einem Bündel von Eigenschaften, welches auf die Schaffung von Kundennutzen abzielt (HOMBURG & KROHMER 2009). Der Fokus dieser Arbeit bezieht sich dabei ausschließlich auf den funktionalen Nutzen, den KOTLER ET AL. (2007) unter der Definition des „erweiterten Produktbegriffs“ verstehen. Eine Ausdehnung auf andere Nutzenkategorien (generischer Produktbegriff), wie beispielsweise den emotionalen oder sozialen Nutzen, ist nicht vorgesehen.

2.2.4 Kunde

Der Begriff *Kunde* stammt von dem altdeutschen Wort *Kundo* ab, das für einen eingeweihten und kundigen Menschen verwendet wurde (PFEIFER 1997). Im Rahmen des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung wird der Begriff als „Empfänger eines vom Lieferanten bereitgestellten Produktes“ (ISO 9000 2000) definiert. Im Hinblick auf die Produktdefinition aus Abschnitt 2.2.3 ist ein Kunde „jeder direkte oder indirekte Empfänger einer Leistung“ (DÜSSEL 2006). Hierbei spielt es grundsätzlich keine Rolle, ob es sich um ein physisches Produkt, eine Dienstleistung oder eine Idee handelt. Oftmals werden auch potenzielle Kunden bei dieser Definition mit inbegriffen.

Der direkte Kunde eines Unternehmens ist nicht nur der externe Kunde, also der Käufer des Endproduktes, sondern auch der interne Kunde bzw. der Leistungsabnehmer in der eigenen Organisation (WIEGAND & NUTZ 2007). Mit dem in Abschnitt 2.2.2 gewonnenen Prozessverständnis ist „der gesamte Leistungsprozess

ein System von aufeinander folgenden Tätigkeiten“ (JAEKELMANN 2008), in dem jeder nachfolgende Prozess zum Kunden des vorangegangenen wird (BRAUER & KAMISKE 1996). Nach JAEKELMANN (2008) werden als indirekte Kunden all diejenigen bezeichnet, „die keine direkte Beziehung zum Unternehmen haben, also nur mittelbar von dessen Handeln tangiert sind.“ Darunter fallen auch Interessensgruppen, sog. Stakeholder. Im Rahmen dieser Arbeit wird vornehmlich auf die externe und interne Ausprägung des direkten Kunden eingegangen.

2.2.5 Wertschöpfung

Der Begriff der Wertschöpfung muss nach WOMACK & JONES (2003, S. 16) stets aus Sicht des Kunden definiert werden. Anhand von Zielkriterien, die den Kundenwunsch quantifizieren, kann kundenindividuell die Wertschöpfung der einzelnen Tätigkeit bestimmt werden. Grundsätzlich gibt es im Sinne des Wertschöpfungsgedanken drei Arten von Tätigkeiten (vgl. SHINGO 1989, ŌNO 1993, WIEGAND ET AL. 2004), die nachfolgend detailliert werden.

Unter **Verschwendung** werden unnötig wiederholte und überflüssige Tätigkeiten verstanden (ŌNO 1993, SHINGO 1989), die in keinsten Weise durch den Einsatz von Material, Raum oder Zeit zur Werterhöhung des Produktes beitragen (WIEGAND ET AL. 2004). Zur Eliminierung dieser Art von Tätigkeiten ist normalerweise keine Änderung des eigentlichen Prozesses notwendig.

Des Weiteren existieren **nicht-wertschöpfende Tätigkeiten**, die allerdings unter den gegenwertigen Arbeitsbedingungen verrichtet werden müssen, um die anschließende Durchführung der wertschöpfenden Tätigkeiten zu gewährleisten. Zur Beseitigung der nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten ist eine zumindest teilweise Änderung der Arbeitsbedingungen notwendig (ŌNO 1993, SHINGO 1989).

Wertschöpfende Tätigkeiten sind alle Aktivitäten, die aus Sicht des Leistungsempfängers (Kunden) einen Mehrwert generieren (vgl. WOMACK & JONES 2003). Das bedeutet, Aktivitäten, die durch irgendeine Art der Bearbeitung bzw. Transformation eine Veränderung der Gestalt bzw. des Charakters eines Produktes bewirken (vgl. ŌNO 1993, SHINGO 1989), die den Kundenanforderungen entsprechen oder anders ausgedrückt für die der Kunde dementsprechend bereit wäre zu „bezahlen“ (vgl. WOMACK & JONES 2003).

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Basis für die Erhöhung der Arbeitsproduktivität, also dem Verhältnis von wertschöpfenden zu der Gesamtheit der Tätigkeiten

gelegt, indem sowohl nicht-wertschöpfende Tätigkeiten als auch Verschwendung aufgedeckt und abschließend bezüglich Ihrer negativen Auswirkung auf den Prozess bewertet werden. Daher ist mit diesem Fokus eine Unterscheidung nicht notwendig, weshalb nachfolgend nicht-wertschöpfende Tätigkeiten und Verschwendung synonym verwendet werden. Eine detaillierte Auflistung und Eingliederung der verschiedenen Ausprägungen von Verschwendung erfolgt in Abschnitt 2.5.2.

2.2.6 Direkte und indirekte Unternehmensbereiche

Produzierende Unternehmen können bezüglich der Herstellung des physischen Produktes in direkte und indirekte (periphere) Bereiche unterteilt werden (WESTKÄMPER 2006, S. 197).

Direkte Unternehmensbereiche sind unmittelbar an der betrieblichen Leistungserstellung (Produktion) beteiligt – hier entsteht die Hauptleistung des Unternehmens, das physische Produkt. Damit sind nach ERLACH (2007) einerseits „alle produzierenden Tätigkeiten [...], die die Merkmale des jeweiligen Materials verändern“ gemeint, also „die sechs Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (1985). Andererseits „all jene logistischen Tätigkeiten, die der Handhabung, dem Transport, der Lagerung, der Bereitstellung und der Kommissionierung dienen“ (ERLACH 2007). Oftmals wird in der Literatur auch von direkt-wertschöpfenden, primären oder leistungsorientierten Bereichen gesprochen (JOST 2000).

Indirekte Unternehmensbereiche tragen nicht unmittelbar zu der betrieblichen Leistungserstellung bei (BULLINGER ET AL. 2003) – hier entsteht eine unterstützende Leistung für die Hauptleistung. Sie beschäftigen sich dementsprechend mit Aktivitäten, die zur Erfüllung der Tätigkeiten im direkten Unternehmensbereich notwendig sind und somit nicht an den physischen Materialfluss gekoppelt sind (WIEGAND & NUTZ 2007). Diese Bereiche können sowohl die instandhaltende Pflege des Werkzeugwesens (WESTKÄMPER 2006, S. 197) als auch die arbeitsvorbereitende Planung (ERLACH 2007), die Entwicklung oder Servicedienstleistungen (MICHAELIS 1991, PORTER 1998) sein. Analog finden hier auch die Begriffe von indirekt-wertschöpfenden, sekundären oder ressourcenorientierten Bereichen Verwendung (JOST 2000).

2.3 Geschichtlicher Hintergrund

2.3.1 Handwerkliche Produktion

Die traditionelle handwerkliche Produktion, auch vorindustrielle, technische Produktion genannt, ist durch eine sehr dezentrale Organisation und die Ausrichtung auf hochqualifizierte Arbeitskräfte geprägt, die in sorgfältiger Handarbeit mit einfachen und flexiblen Werkzeugen ein sehr geringes Volumen produzieren (WOMACK ET AL. 1994, S. 25 ff., PFEIFFER & WEISS 1994, S. 29, SCHULTHEISS 1995, S. 41). Die Produktion erfolgt unter Berücksichtigung des jeweiligen Kundenwunsches in Einzelfertigung. Aufgrund der fehlenden Prozessstandards für die Durchführung der Tätigkeiten und der hohen Eigenverantwortung der einzelnen Produktionsstätten, handelt es sich bei jedem Produkt um ein Unikat (WOMACK ET AL. 1994, S. 26). Die Einführung eines Manufaktursystems, in dem aus heimischer Fertigung Vorprodukte in zentralen Produktionseinrichtungen weiterverarbeitet werden, wird als erste Stufe zum Übergang zur industriellen Produktion gesehen (KAISER 1994, S. 173).

2.3.2 Massenproduktion nach Taylor und Ford

Angestoßen durch die Notwendigkeit zur Verbesserung der Arbeitsprozesse wurde durch das tayloristische System der wissenschaftlichen Betriebsführung die in der Handwerksfertigung übliche Einheit von Planung und Ausführung der Tätigkeiten aufgelöst (SPUR 2004, S. 523). TAYLOR (1911) lieferte mit seiner Veröffentlichung „The Principles of Scientific Management“ die wissenschaftlichen Grundlagen für den Erfolg der Massenfertigung Ende des 19. Jahrhunderts. Sein Prinzip der Prozesssteuerung von Arbeitsabläufen ist geprägt von einer extremen Arbeitsteilung, Trennung von Hand- und Kopfarbeit, standardisierten Arbeitsabläufen, detaillierten Zielvorgaben, einer funktionalen Organisation sowie der absoluten Verantwortung und Kontrolle zentraler Leitstellen (STAEHLE ET AL. 1999, S. 24).

Ab 1908 weitete Henry Ford¹ seinen Fokus von der Rationalisierung handwerklicher Tätigkeiten auf die der Massenfertigung des legendären *Model T* aus (DENNIS & SHOOK 2007, S. 3, WOMACK ET AL. 1994, S. 30). Durch die „voll-

¹ Henry Ford gründete den Automobilhersteller Ford Motor Company und perfektionierte die Fließbandfertigung zur Herstellung von Automobilen (ZUEHLKE 2007).

ständige und passgenaue Austauschbarkeit der Bauteile und die Einfachheit ihres Zusammenbaus“ wurde eine weitere Zerlegung der Arbeitsinhalte realisiert und damit die Basis für die Einführung der Fließfertigung bzw. des Fließbandes geschaffen (WOMACK ET AL. 1994). Diese ermöglicht einerseits die Aufteilung der komplexen Produktherstellung in eine Sequenz simpler Tätigkeiten, die von gering qualifizierten Werkern durchgeführt werden können (KRIGER 2007). Andererseits wird durch die Vorgabe von Arbeitsablauf und -tempo das Verhalten der Werker ohne die Kontrolle zentraler Leitstellen realisiert (KIESER & WALGENBACH 2007). Der größte Vorteil ist die Vermeidung von Verschwendung durch die Verwirklichung des kontinuierlichen Flusses in der Leistungserstellung und die daraus resultierende Verkürzung der Produktionszeit (KAISER 1994, WOMACK ET AL. 1994). Die grundlegende Schwachstelle dieses Fertigungssystems ist die sehr eingeschränkte Flexibilität bzgl. Produktvarianten, die eine Integration des Kundenwunsches entscheidend begrenzt.

2.3.3 Schlanke Produktion nach Toyota

Die Randbedingungen des japanischen Marktes, die durch eine hohe Produktvielfalt und geringe Stückzahlen geprägt waren, sowie die kapitalschwache Situation der dort ansässigen Unternehmen ließen Eiji Toyoda² und Taiichi Ōno³ nach gründlicher Analyse der Produktionsstätten von Ford zu dem Schluss kommen, dass die Prinzipien der Massenfertigung bei Toyota in Japan in dieser Art und Weise nicht umsetzbar sind (WOMACK ET AL. 1994). Daraufhin adaptierten sie lediglich das Prinzip der Fließfertigung sowie der Standardisierung von Arbeitsabläufen in Verbindung mit einem kontinuierlichen und strukturierten Verbesserungsprozess. Des Weiteren wurden die Losgrößen sukzessive reduziert, um einerseits die Diskontinuität der Prozesse und die damit verbundenen hohen Bestandskosten zu verringern. Andererseits konnte flexibler auf schwankende Markt- sowie individuelle Kundenanforderungen reagiert werden (LIKER 2003, S. 21 ff., WOMACK ET AL. 1994, S. 58). Aus diesen Grundsätzen leitete ŌNO (2009) folgendes Prozessverständnis ab, das zudem einer der Leitsätze des Toyota-Produktionssystems ist:

² Eiji Toyoda war Präsident und Chairman von Toyota Motor Manufacturing und formte in den wichtigsten Wachstumsjahren die Führung und Supervision des Unternehmens und damit das Toyota Produktionssystem (LIKER 2003, S. 47).

³ Taiichi Ōno gilt als der Erfinder des Toyota Produktionssystems und somit des Lean Management Konzepts (PFEIFFER & WEISS 1994, S. 1).

„All we are doing is looking at the time line from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing that time line by removing the non-value-added wastes.“ (ÖNO 2009, S. 22)

Die Befriedigung des Kundenwunsches stellt dabei die oberste Maxime dar. Daraus abgeleitet ergeben sich die Forderungen nach der Bereitstellung von Leistungen höchster Qualität, zum geringsten Preis und in der kürzesten Produktionszeit (analog zur Definition der Wertschöpfung in Abschnitt 2.2.5). Dies wird durch drei zentrale Elemente des Toyota-Produktionssystems nachhaltig erreicht. Hierzu gehören die Bereitstellung von Ressourcen und Produkten ausschließlich, wenn sie benötigt werden (*JIT – Just-In-Time*), die intelligente Automation kombiniert mit einer integrierten Qualitätskontrolle direkt während des Prozesses (*Jidoka*) sowie eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung (*Kaizen*) (LIKER 2003, S. 23). Des Weiteren steht der Mensch im Mittelpunkt der Schanken Produktion. Ihm wird ein Maximum an Aufgaben und Verantwortlichkeiten übertragen und ein System der Fehlererkennung bereitgestellt, das Verschwendung erkennt und schnell auf deren Ursache führt (WOMACK ET AL. 1994, S. 103).

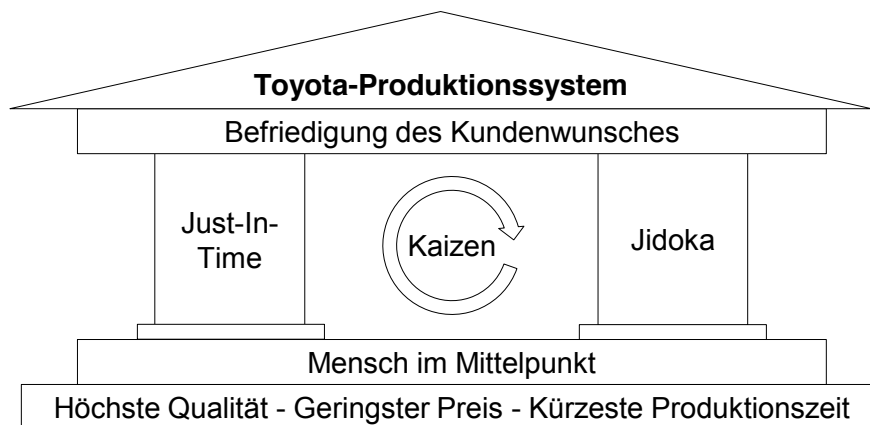


Abbildung 2-1: Toyota-Produktionssystem in Anlehnung an ÖNO (1993)

2.4 Prinzipien des Lean Managements

2.4.1 Übersicht

Basierend auf den Werten sowie Leit- und Grundsätzen des ursprünglich für die direkten Unternehmensbereiche entwickelten Toyota-Produktionssystems leiten WOMACK & JONES (2003) fünf verallgemeinerte Prinzipien des schlanken Denkens ab. Diese Prinzipien des Lean Managements stellen „eine Möglichkeit zur

Spezifizierung des Wertes, zur Organisation der wertschöpfenden Tätigkeiten in der besten Abfolge, zum reibungslosen, nachfragegesteuerten Ablauf dieser Aktivitäten sowie zu ihrer immer effizienteren Ausführung“ dar (WOMACK & JONES 2003, S. 13). Mit diesen Leitlinien, die zugleich Handlungsempfehlungen repräsentieren, soll ein verschwendungsfreier Prozessablauf realisiert werden (PFEIFFER & WEISS 1994, BÖSENBERG & METZEN 1993). Zudem sind sie die gedankliche Basis und die zu berücksichtigenden Randbedingungen für die in dieser Arbeit entwickelte Methodik und werden in den nachfolgenden Abschnitten näher erläutert.

2.4.2 Wertdefinition aus Sicht des Kunden

In Abschnitt 2.2.5 wurden bereits wertschöpfende Tätigkeiten definiert. Auf diese Weise erfolgt die Unterscheidung zwischen Wertschöpfung und Verschwendung immer aus der Sicht des Kunden und es gilt, diesen konkreten „Mehrwert“ weiter zu spezifizieren (WOMACK & JONES 2003, WIEGAND & NUTZ 2007). Die Wertvorstellung von Kunde und Lieferant ist oftmals stark unterschiedlich und erschwert ohne Kenntnis der exakten Bedürfnisse des Leistungsempfängers die Einschätzung über die Wertigkeit des Produktes. Dabei ist es essentiell, den Kunden nicht nur als Empfänger des Endproduktes zu sehen, sondern vielmehr als den „Träger der jeweils nächsten Aktivität“ (PFEIFFER & WEISS 1994, S. 71), der mit dem zur Verfügung gestellten Input (Material, Informationen etc.) zufriedengestellt werden muss. Diese Sichtweise ist insbesondere bei komplexen und intransparenten Prozessen, die vornehmlich in indirekten Unternehmensbereichen auftreten, sinnvoll, da eine Wertdefinition aus Sicht des Endkunden sehr schwierig ist. Nichtsdestotrotz steht im Sinne des Lean Managements stets der Endkunde im Fokus und alle Aktivitäten sind auf ihn auszurichten. Die Definition des Werts und dessen objektive Quantifizierung ist eine Grundvoraussetzung für die Bewertung von Verschwendung und wird in Abschnitt 6.4 weitergehend vertieft.

2.4.3 Identifikation des Wertstroms

Der Wertstrom umfasst alle Tätigkeiten (sowohl wertschöpfende als auch nicht-wertschöpfende), die zur Produktherstellung im jeweiligen Betrachtungsraum notwendig sind (ROTHER & SHOOK 2000). Basierend auf der Kenntnis des Werts eines Produktes tritt der vollständige Prozess der Leistungserstellung, von der Bestellung des Kunden bis zur Übergabe des Produktes, in den Betrachtungsfo-

kus. Die Tätigkeiten jedes einzelnen Prozessschrittes können daraufhin in drei Kategorien eingeteilt werden: Nutzleistung (wertschöpfende Tätigkeiten), Scheinleistung (nicht-wertschöpfende Tätigkeiten) und Blindleistung (Verschwendung) (PFEIFFER & WEISS 1994, S. 69 f., WOMACK & JONES 2003, S. 20, ŌNO 2009, S. 95). Die Identifikation des Wertstroms trägt einerseits erheblich zur Erhöhung des Prozessverständnisses bei und unterstützt andererseits die Offenlegung von Problemen, die zuvor unentdeckt blieben. Mit dieser Unterstützung bei der Aufdeckung der eigentlich wertschöpfenden Tätigkeiten kann die Verschwendung direkt aus dem Prozess eliminiert werden und die nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten können als Handlungsfeld für Verbesserungen gesehen werden.

2.4.4 Fluss-Prinzip

Das Fluss-Prinzip trägt mit seiner Prozessorientierung maßgeblich zur Erfüllung des Leitsatzes des Toyota-Produktionssystems, die Zeitspanne des Kundenauftrags vom Eingang bis zum Abschluss zu verkürzen (vgl. Abschnitt 2.3.3), bei. Durch die Neigung des Menschen zum funktionsorientierten Denken und Handeln, (WOMACK & JONES 2003, S. 21) wird die stapelweise Abarbeitung, d. h. die sequenzielle Bearbeitung gleicher Tätigkeiten an verschiedenen Produkten, großer Losgrößen gefördert. Dieses Vorgehen erhöht die Durchlaufzeit der einzelnen Produkte und führt zu hohen Beständen. Die physische und organisatorische Verkettung einzelner Prozessschritte zu einem kontinuierlichen Material- bzw. Informationsfluss wirkt diesem Problem entgegen. ŌNO (2009, S. 134 f.) beschreibt den *Ein-Stück-Fluss* (engl. *One Piece Flow*), also die durchgängige Produktion genau eines Produktes mit keinerlei Beständen und Wartezeiten, als idealisiertes Optimum einer Produktion, der aus der Weiterentwicklung der Fließfertigung nach Ford (vgl. 2.3.2) hervorgeht. Die durch den Fluss erzeugte Reduktion der Bestände führt einerseits zu einer verbesserten Fehleraufdeckung und andererseits zu einer Verminderung der Kapitalbindung. Zudem wird der Befriedigungsgrad des Kunden infolge der Flexibilitätssteigerung und der Durchlaufzeitreduzierung erhöht (LIKER 2003, S. 95 f., WOMACK & JONES 2003, S. 21 ff., WILDEMANN 1993, S. 18 f.).

2.4.5 Hol-Prinzip

Das *Hol-Prinzip*, engl. *Pull Principle*, impliziert die bedarfsgerechte Leistungserstellung. Auf Basis des erfolgreich implementierten Fluss-Prinzips in den Prozess

kann dessen Steuerung vom *Bring-Prinzip* (engl. *Push-Principle*) auf das *Hol-Prinzip* umgestellt werden. Dies ermöglicht es, das Produkt ausschließlich auf Anforderung des Kunden bzw. eines nachgelagerten Prozessschrittes bereit zu stellen (WIEGAND & NUTZ 2007). Neben den sinkenden Beständen liegt ein weiterer Vorteil in der selbststeuernden Eigenschaft des *Hol-Prinzips*. Dadurch muss ein Produktionsplan bzw. eine detaillierte Arbeitsvorschrift lediglich für den letzten Prozessschritt aufgestellt werden. Die vorgelagerten Prozesse werden durch den Bedarf am Ende der Prozesskette angesteuert (GÜNTHER & TEMPELMEIER 2011, S. 344). Die derzeit etablierteste Umsetzungsform des *Hol-Prinzips* ist das *Kanban-System* (DICKMANN 2008). Dabei wird verbrauchsbedingt die Wiederbeschaffung von Material und Teilprodukten selbstregulierend umgesetzt. Die zur Realisierung benötigten minimalen Sicherheitsbestände tragen zu einer homogeneren Auslastung und Glättung der Prozesskette bei. Zudem wirkt sich die verringerte Durchlaufzeit sowie die damit verbundene kürzere und stabilere Lieferzeit positiv auf das Bestellverhalten des Kunden aus (WOMACK & JONES 2003, S. 24).

2.4.6 Perfektion

Das Streben nach Perfektion stellt den Leitgedanken des schlanken Denkens dar und ist somit Kern des Lean Managements. Nach der erfolgreichen Verankerung der ersten vier Prinzipien ist das Fundament für einen perfekten, fehlerfreien Zustand gelegt (WOMACK & JONES 2003, S. 25). Wichtig ist die Konzentration auf die Art und Weise, wie ein solcher Zustand erreicht werden kann. In der Realität kommen zwei Ansätze in Kombination zum Einsatz (WOMACK & JONES 2003, S. 94):

- *Kontinuierliche Verbesserung* (Kaizen, japanisch „Weg zum Besseren“)
- *Radikale Veränderung* (Kaikaku, japanisch „Reform“)

Als Voraussetzung für die kontinuierliche Verbesserung in kleinen Schritten nennt (Kaizen) LIKER (2003, S. 252) die Existenz standardisierter, stabiler sowie transparenter Prozesse. Auf dieser Basis gilt es, durch fortwährendes Hinterfragen aller auszuführenden Tätigkeiten unter Einbindung der am Wertschöpfungsprozess beteiligten Mitarbeiter, eine kontinuierliche Verbesserung der gegenwärtigen Situation zu erreichen. Eine ausreichende Prozesstransparenz und die Implementierung von Standards ermöglichen eine nachhaltige Einführung und Verankerung der Verbesserungen. Die strukturierte „Perfektion auch im Kleinen“ fördert die optimale Gestaltung des Gesamtprozesses (PFEIFFER & WEISS 1994,

S. 69). Kaikaku hingegen beschreibt die sprunghafte, schrittweise oder radikale Einführung von Verbesserungsmaßnahmen bzw. Änderungen innerhalb eines abgegrenzten Zeitraums (TÖPFER 2009). Es ermöglicht die Einführung von neuen Strategien, Ansätzen oder Herstellungsverfahren zur Eliminierung von Verschwendung.

2.5 Unterschiede der Unternehmensbereiche

2.5.1 Generelle Rahmenbedingungen

Die in Abschnitt 2.2.6 definierten direkten und indirekten Unternehmensbereiche werden bzgl. ihrer strukturellen und organisatorischen Eigenschaften nachfolgend näher beschrieben. Wie Abbildung 2-2 zeigt, ist in einem durchschnittlichen produzierenden Unternehmen die Hälfte aller Mitarbeiter in den indirekten Bereichen beschäftigt und verursacht bis zu 75 % der Nettowertschöpfung durch Gemeinkosten. Zusätzlich tragen die hier ausgeführten Tätigkeiten zu ca. 90 % zu den finalen Produktkosten bei (WILDEMANN 1997, S. 16, TAPPING 2010).

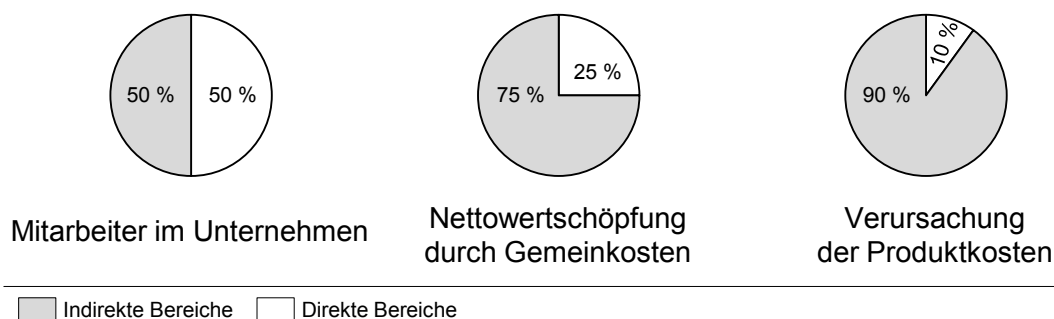


Abbildung 2-2: Gemein- und Produktkosten nach WILDEMANN (1997, S. 16)

Allein die Untersuchung der Beschäftigungsstruktur zeigt, dass eine kritische Auseinandersetzung mit den indirekten Bereichen ein hohes Verbesserungspotenzial für Produktivitätssteigerungen birgt. Der Fokus der Betrachtung liegt dabei auf den Unterschieden, welche die Interpretation sowie die Anwendung der Prinzipien des Lean Managements beeinflussen. Diese gliedern sich thematisch in folgende Bereiche auf:

- *Produkteigenschaften*
- *Prozesstransparenz*
- *Prozessstandardisierung*
- *Tätigkeitsteilung und -vielfalt*
- *Prozessdauer*
- *Schnittstellen*

Produkteigenschaften

Das Produkt stellt den gravierendsten Unterschied zwischen den direkten und indirekten Unternehmensbereichen dar. Den materiellen Eigenschaften des physischen Produktes der Produktion steht der informelle Charakter in den indirekten Bereichen gegenüber (SCHWICKERT & FISCHER 1996, S. 13). Hier ist die Information das Produkt, das es unter dem Wertschöpfungsgedanken zu betrachten gilt. Durch dessen immaterielle Eigenschaften wird die Integration des Kundenwunsches und die damit verbundene Wertdefinition sowie eine tiefergehende Analyse erheblich erschwert (WIEGAND & NUTZ 2007, S. 10 f.). Eine intensive Prozessuntersuchung macht weniger die Information sichtbar, als vielmehr den Informationsträger, der sich überwiegend aus Dateiformaten oder Formularen zusammensetzt. Dies hat zwangsläufig Auswirkungen auf die Darstellungsform des Materialflusses, um eine Übertragung der fünf Prinzipien nach industriellem Vorbild zu gewährleisten. Als Basis müssen die Prozesse indirekter Unternehmensbereiche als Produktionsprozesse begriffen werden (WIEGAND & NUTZ 2007, S. 8).

Prozesstransparenz

Im Rahmen der Schlanke Produktion werden Wertschöpfungsketten dargestellt, die zumeist räumlich begrenzt sind oder zumindest immer einen sichtbaren Materialfluss aufweisen. Die Reichweite des Informationstransfers in Abhängigkeit der Anzahl sowie der Menge an zu bearbeitenden Aktivitäten erstreckt sich vielfach über mehrere Organisationsbereiche und Hierarchiestufen (REINHART ET AL. 2012). Hinzu kommen die nicht vorhandene Bindung der Informationen an ein physisches Medium, deren immaterielle Form sowie der Einsatz aktueller digitaler Informationstechnologien, die sich negativ auf eine transparente Nachverfolgung des Wertstroms auswirken. Dies erschwert die unmittelbare Zuordnung des Empfängers einer Leistung in indirekten Bereichen. In der Produktion hat jeder Prozess einen definierten Nachfolgeprozess, also auch einen eindeutigen partikulären Leistungsabnehmer (bzw. Kunden). Bei der Erstellung von ein und derselben Information existieren oftmals mehrere Kunden, die diese mit unterschiedlichen Anforderungen weiterverwenden. Das führt in den indirekten Unterneh-

mensbereichen zu einer erhöhten Intransparenz der Prozesse (FAUST ET AL. 2008) und erlaubt keine konsequente Ausrichtung auf einen Kundenwunsch. Oftmals ist sogar die Gesamtheit interner Kunden eines Prozesses gänzlich unbekannt.

Prozessstandardisierung

Einen weiteren Unterschied stellt der geringe Standardisierungsgrad der Tätigkeiten im indirekten Bereich dar. Im Gegensatz zur Produktion, wo eine effiziente Beschreibung der Arbeitsinhalte und der Gestaltung des Arbeitsplatzes vorgegeben ist (WIEGAND & NUTZ 2007), liegen hier aufgrund der Komplexität sowie der hohen Intransparenz kaum einheitliche Vorgaben zur Durchführung der Prozessschritte vor. Daher sind diese häufig durch Doppelarbeit und unklare Verantwortlichkeiten geprägt (FAUST & DEIWIKS 2008). Obwohl bereits einige Unternehmen generelle Qualitätshandbücher zur wertschöpfungsorientierten Gestaltung von Prozessen verwenden, zeigt die Diskrepanz zwischen Ist- und Soll-Prozess, dass die vorgegebenen Standards von den Prozessverantwortlichen kaum eingehalten werden (WIEGAND & NUTZ 2007, S. 11).

Tätigkeitsteilung und -vielfalt

Die Aufgabenbereiche der Mitarbeiter in direkten Unternehmensbereichen beschränken sich meistens auf einen Arbeitsplatz mit einer überschaubaren Anzahl an Tätigkeiten, die begünstigt durch den hohen Standardisierungsgrad eine starke Wiederholhäufigkeit aufweisen. Die Prozesse in den indirekten Bereichen lassen eine Vielzahl an Informationsübergaben, Prozessbeteiligten und Verantwortungswechseln erkennen. Nach einer Studie des Fraunhofer Instituts (IPA) sind bei der Hälfte der befragten Unternehmen zwischen drei und fünf Organisationseinheiten an einem Prozess beteiligt, bei gut einem Drittel war dieser Wert sogar noch höher (WITTENSTEIN 2006). Dies lässt sich auf eine stark funktionale Gliederung der Unternehmensstruktur zurückführen, die eine Aufteilung der Tätigkeiten auf verschiedene Personen nach sich zieht. Die niedrige Wiederholhäufigkeit der Tätigkeiten und die hohe Anzahl an internen Kunden resultieren in einer gesteigerten Vielfalt der auszuführenden Aufgaben des einzelnen Mitarbeiters, der wiederum stark unterschiedliche Fähigkeiten bzgl. seines fachlichen Know-hows erfüllen muss (WIEGAND & NUTZ 2007). Zusammenfassend erschweren die hohe Tätigkeitsteilung und -vielfalt die Prozesstransparenz.

Prozessdauer

Neben der großen Tätigkeitsvielfalt, ist eine enorme zeitliche Varianz bei der Prozessdurchführung in indirekten Unternehmensbereichen zu beobachten (DOMBROWSKI ET AL. 2011A). Die Bearbeitungsdauer erstreckt sich von wenigen

Sekunden (bspw. Entscheidungen, Unterschriften) bis hin zu mehreren Tagen (z. B. Erarbeitung von komplexen Lösungen) (WIEGAND & NUTZ 2007, S. 11). Resultierend aus der geringen Standardisierung der Tätigkeiten obliegt die Arbeitsgestaltung i. d. R. dem Mitarbeiter. Hierdurch entstehen, zusätzlich verstärkt durch die inhaltliche Veränderlichkeit der Tätigkeiten, starke Schwankungen in der Produktivität der beteiligten Mitarbeiter. Die ausgetakteten sowie detailliert beschriebenen Arbeitsplätze in der Produktion betrifft dieses Problem in diesem Maße nicht.

Schnittstellen

Aufgrund der unkomplizierten digitalen Weiterleitung von Informationen sowie der Vielzahl an internen Kunden und Tätigkeitsteilungen ergibt sich für einen Prozess in indirekten Bereichen eine große Anzahl an Schnittstellen. Dieser Aspekt wird durch die funktionale Gliederung der Unternehmensstruktur begünstigt, da einzelne Tätigkeiten häufig Prozessschritte in unterschiedlichen Prozessen darstellen. Im Gegensatz existieren im Produktionsumfeld erheblich weniger Schnittstellen und diese sind klar definiert.

2.5.2 Verschwendungsarten

2.5.2.1 Direkte Unternehmensbereiche

Lean Management fokussiert die vollständige Vermeidung von Verschwendung. Ausgehend von einer akribischen Analyse des gesamten Produktionsprozesses unterscheidet ŌNO (1993) im Rahmen des Toyota-Produktionssystems zwischen drei Typen von Verschwendung:

- *Mura*
- *Muri*
- *Muda*

Diese werden nachfolgend näher erläutert. Zusammenfassend gilt es, „alles außer ein Minimum an Aufwand für Betriebsmittel, Material, Teile, Platz und Arbeitszeit, das zur Wertsteigerung eines Produktes unerlässlich ist“ zu eliminieren (ŌNO 2009).

Mura, japanisch für „Unausgeglichenheit“, „Ungleichmäßigkeit“ bzw. „Unregelmäßigkeit“, ist der Typ von Verschwendung, der als Ursprung von Muda und Muri angesehen wird. Bei einer inhomogenen Arbeitsauslastung der Produkti-

onsprozesse kommt es durch Überkapazitäten einzelner Prozesse einerseits zu einem Anstieg der Fehlerhäufigkeit, der aus der Überforderung der Mitarbeiter bzw. Maschinen resultiert (Muri). Andererseits spiegeln sie sich in Form von Wartezeiten oder Beständen (Muda) in den angrenzenden Prozessen wider (LIKER 2003, S. 114).

Muri, japanisch für „Unangemessenheit“ bzw. „Überforderung“, ist eine weitere Ausprägung von Verlustpotenzial, die es zu vermeiden gilt. Durch eine Beanspruchung der Mitarbeiter oder Maschinen über die eigentlichen Leistungsgrenzen hinaus, können Qualitätskriterien sowie Sicherheitsanforderungen nicht mehr ausreichend erfüllt werden (LIKER 2003, S. 114).

Muda ist das japanische Wort für „Verschwendung“, das Ōno im Original nach der Definition aus Abschnitt 2.2.5 sowohl für die Verschwendung als auch alle nicht-wertschöpfende Tätigkeiten verwendet. Als Voraussetzung zur Anwendung der Prinzipien und Methoden des Toyota-Produktionssystems nennt er die vollständige Identifizierung von Muda in ihren verschiedenen Erscheinungsformen. Im Rahmen dessen werden sieben Verschwendungsarten für den direkten Unternehmensbereich definiert (ŌNO 1993, S. 44 ff.), die bis dato etabliert sind und im Folgenden kurz dargelegt werden (vgl. Abbildung 2-3). Einige Unternehmen definieren sich zusätzlich noch weitere Verschwendungsarten wie beispielsweise ungenutztes Mitarbeiterpotenzial oder eingesetzte Energie, die im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter betrachtet werden.

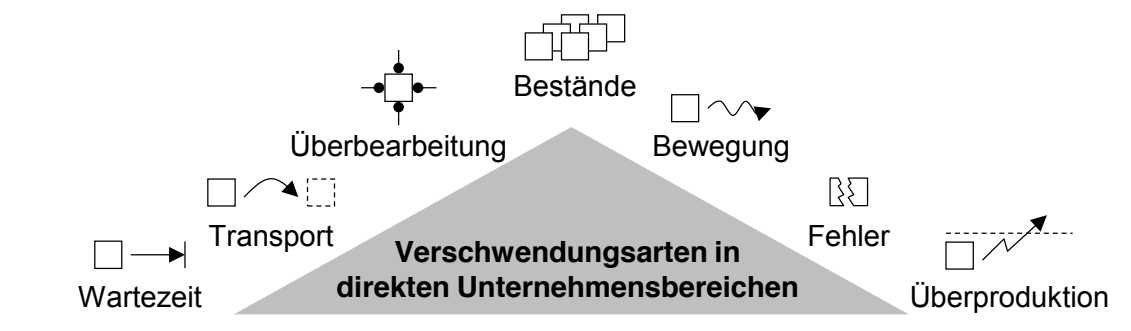


Abbildung 2-3: Verschwendungsarten in direkten Unternehmensbereichen

Wartezeit

Die Wartezeit ist eine der am einfachsten zu erkennenden Verschwendungsarten. Sobald eine Ressource (Mitarbeiter, Maschine, Werkzeug etc.) oder das Produkt warten muss, wird in dieser Zeit keine Wertschöpfung generiert und die Verschwendung ist offensichtlich. Ursachen können beispielsweise fehlendes Material oder schlecht ausgetaktete Prozesse sein (LIKER 2003, DENNIS & SHOOK

2007). Dies führt sukzessive zu einer Verzögerung der Produktion und somit zu einer Erhöhung der Durchlaufzeit, wodurch die Erfüllung des Kundenwunsches nicht zufriedenstellend erreicht wird.

Transport

Aufgrund des Produktionslayouts oder anderer struktureller Randbedingungen lassen sich Transporte von Produkten zwischen Prozessschritten nicht gänzlich vermeiden. Trotzdem tragen sie aus Kundensicht nicht zur eigentlichen Wertschöpfung bei und müssen demzufolge minimiert werden (LIKER 2003, S. 29, WOMACK & JONES 2003, S. 43).

Überbearbeitung

Diese Verschwendungsart kann zwei verschiedene Ausprägungen aufweisen. Einerseits beinhaltet sie Tätigkeiten, die im späteren Prozess widerrufen werden, wie beispielsweise das Palettieren und Depalettieren von Teilprodukten für den Zwischentransport (WOMACK & JONES 2003, S. 43). Andererseits gelten Prozessschritte, die nicht wahrgenommene Produkteigenschaften oder nicht erforderliche Funktionalitäten erzeugen und dementsprechend über die Erfüllung des Kundenwunsches hinaus gehen, als nicht wertschöpfend (BULLINGER ET AL. 2003, LIKER 2003, S. 29).

Bestände

Bestände in der Produktion verdecken vor allem Fehler sowie Probleme im Prozess und erschweren so das Erkennen von Verbesserungspotenzial, wie z. B. unausgeglichene Prozessschritte, Lieferverzögerungen oder lange Rüstzeiten (LIKER 2003, S. 29). Des Weiteren binden sie Kapital an Teilprodukten, die bereits einen Wertschöpfungsprozess durchlaufen haben, und verursachen weitere Kosten durch die Lagerung sowie die Nutzung von Einrichtungen und Personal (WILDEMANN 1997, S. 7). Dies alles führt zu einer Erhöhung der Durchlaufzeit des Produktes.

Bewegung

Die Ausprägung dieser Verschwendungsart äußert sich in einer übermäßigen Handhabung des zu produzierenden Produktes oder in der zusätzlichen Ausführung unnötiger Bewegungsschritte (THOMSEN 2006), die keinen Beitrag zur Wertschöpfung leisten. Dies resultiert oftmals aus dezentral platzierten Ablagen, einer schlechten Arbeitsplatzergonomie bzw. -anweisungen (DENNIS & SHOOK 2007, S. 21) oder Tätigkeiten, die zur Lokalisierung von Material, Werkzeugen oder Informationen notwendig sind (LIKER 2003, S. 29).

Fehler

Fehler äußern sich im Produktionsprozess durch defekte Produkte sowie zusätzliche Prozessschritte, die aus Nacharbeit resultieren, und ziehen damit hohe variable Kosten nach sich, die aus finanzieller Sicht zu eliminieren sind (WILDEMANN 1996B, S. 7). Sie sind im Sinne des Lean-Gedanken kontraproduktiv, da sie bereits geleistete Aufwände revidieren. Daher sollten ursachenbezogene Gegenmaßnahmen entwickelt werden, die eine Endkontrolle überflüssig machen (WILDEMANN 1996A, S. 17) und die Durchlaufzeit weiter reduzieren.

Überproduktion

Die Produktion von Teil- oder Endprodukten ohne expliziten Kundenbedarf nimmt nach ÖNO (1993, S. 56) eine besondere Rolle ein, da einerseits die Erkennbarkeit anderer Verschwendungsarten verringert wird und andererseits hierin die Ursache für weitere Ausprägungen von Muda liegen kann. Neben der erhöhten Kapitalbindung und dem Verbrauch an Lagerfläche kann durch die Überproduktion eine mangelhafte Auslastung sowie eine geringe Flexibilität der Produktionssysteme verschleiert werden. Die hierbei verursachten Verschwendungen kompensieren die Einsparungen der vermeintlich ausgelasteten Produktion (BECKER 2006, WOMACK ET AL. 1994, S. 58).

2.5.2.2 Indirekte Unternehmensbereiche

Die von ÖNO (1993) definierten Verschwendungsarten haben bzgl. der Entwicklung und Ausrichtung ihren Ursprung in der Produktion. Der Materialfluss bzw. das zugehörige physische Produkt bildet die Basis für die Definition und das Verständnis der unterschiedlichen Ausprägungen von Verschwendung. Analog zu dieser Interpretation sind für die Umsetzung der Prinzipien des Lean Managements sowie die Implementierung des damit verbundenen Wertschöpfungsgedanken in den indirekten Unternehmensbereichen die Kenntnis und die einheitliche Definition von Verschwendungsarten notwendig (LOUIS 2007). Wie bereits in Abschnitt 2.5.1 beschrieben, sind die beiden Unternehmensbereiche von grundlegenden Unterschieden geprägt, was eine Anpassung sowie eine Erweiterung der Verschwendungsarten zur Folge hat.

In der wissenschaftlichen Literatur existiert für die indirekten Bereiche noch keine einheitliche Definition von Verschwendung. Die Gründe liegen einerseits in der Vielzahl verschiedener Sichtweisen (Planung, Entwicklung, Verwaltung etc.) und andererseits in der relativ jungen Thematik, in der sich noch kein Standard durchgesetzt hat. Die in dieser Arbeit entwickelten sieben Arten von Verschwen-

dung liegen einer Reihe von Interpretationen zugrunde (ÖNO 1993, LOUIS 2007, WIEGAND ET AL. 2004, BIBER 2001, SCHNEIDER & SCHÖLLHAMMER 2011, MOYA-QUIROGA 2007, WITTENSTEIN ET AL. 2006, RODERMAND 2005, KEYTE & LOCHER 2004, TAPPING & SHUKER 2003). Der eine Teil der Autoren versucht, die klassischen Arten von ÖNO (1993, S. 56) auf die indirekten Bereiche zu übertragen (wie bspw. KEYTE & LOCHER 2004, TAPPING & SHUKER 2003). Andere Ansätze hingegen leiten zu den geänderten Anforderungen entsprechend neue Typen von Verschwendung her (z. B. LOUIS 2007, MOYA-QUIROGA 2007). Im Rahmen dieser Arbeit fand eine umfassende Gegenüberstellung der einzelnen Definitionen der Verschwendungsarten statt (vgl. Abschnitt 10.1), die unter Berücksichtigung der strukturellen Gegebenheiten der indirekten Unternehmensbereiche (blickwinkelübergreifend) zu sieben Arten zusammengefasst worden sind. Bei dieser Entwicklung wurde besonderer Wert auf eine ganzheitliche Berücksichtigung der Prinzipien des Lean Managements, eine möglichst überschneidungsfreie Kategorisierung sowie eine eindeutige Zuordnung aller in der Literatur erwähnten Verschwendungsarten gelegt. Die im weiteren Verlauf verwendeten Verschwendungsarten sind in Abbildung 2-4 dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.

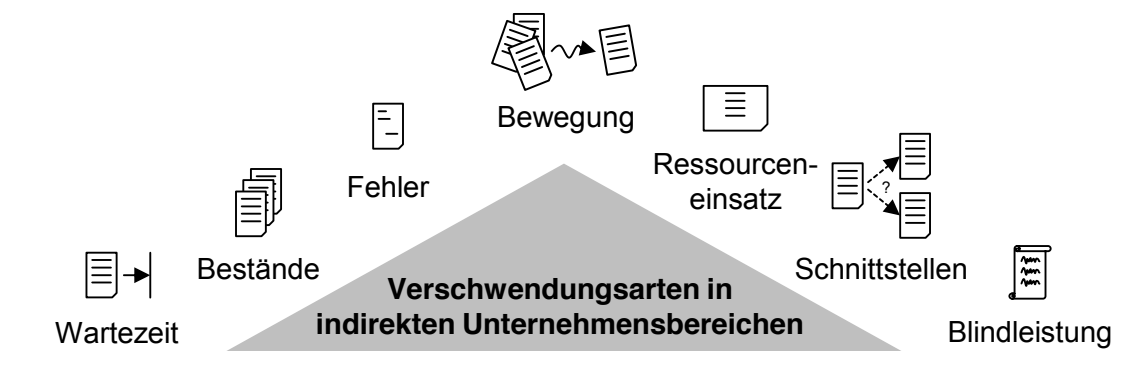


Abbildung 2-4: Verschwendungsarten in indirekten Unternehmensbereichen

Wartezeit

In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass auch in den indirekten Bereichen die Wartezeit eine Verschwendungsart ist, die im Bezug auf den Prozess oder auf den Mitarbeiter entstehen kann. Prozessbedingte Wartezeiten führen unweigerlich zu längeren Bearbeitungszeiten und demzufolge zu einer nicht optimalen Befriedigung der Kunden (WIEGAND ET AL. 2004, S. 25, TAPPING & SHUKER 2003). Gründe hierfür sind oftmals fehlende Informationen, Genehmigungen oder die mangelnde Verfügbarkeit von Prozessbeteiligten und Prozessressourcen, wie bspw. Software. Zudem kommt es durch die hohe Tätigkeitsvielfalt der Mit-

arbeiter zu Wartezeiten aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit des Verantwortlichen.

Bestände

Bestände sind Anhäufungen von Zwischenprodukten oder Ressourcen, die sich im Leistungserstellungsprozess in elektronischer oder papiertechnischer Form befinden. Im Unterschied zur Produktion fällt in den indirekten Unternehmensbereichen weniger die negative kapitalbindende Wirkung von Beständen ins Gewicht, da es sich häufig um immaterielle Produkte handelt, die schwierig unmittelbar mit einem Kapitalfluss in Verbindung zu bringen sind. Zwar treten durch die Erstellung von nicht umgehend genutzten Informationen, Kopien oder Archivierungen zusätzliche Kosten auf, jedoch steht in diesem Zusammenhang ein anderer Aspekt im Vordergrund. Ungenutzte Informationen, Informationsträger sowie Arbeitsmittel verdecken Fehler und Schwachstellen im Prozess. Sie verhindern damit die kontinuierliche Verbesserung und führen zu zusätzlichen Tätigkeiten wie erhöhtem Such- und Transportaufwand (WIEGAND ET AL. 2004, S. 25, WITTENSTEIN ET AL. 2006, S. 21). Mögliche Ursachen liegen meistens in einer fehlenden Prozessorientierung der Tätigkeiten, die durch eine losweise Abarbeitung, fehlende Weiterleitung erledigter Aufgaben und zu viele nicht benötigte Informationen bzw. Versionen geprägt ist (MOYA-QUIROGA 2007).

Fehler

Auch im indirekten Bereich stellen Fehler eine der sieben Arten von Verschwendung dar. Treten sie während oder im Anschluss an Tätigkeiten auf, verursachen sie nicht-wertschöpfende Folgetätigkeiten, die zu einer Erhöhung der Durchlaufzeit sowie einer Produktivitätsminderung führen. Die Folgetätigkeiten reichen von einfachen Rückfragen über Nacharbeit bis hin zu einer kompletten Wiederholung der bisher erbrachten Wertschöpfung und verzögern den Prozessstart der nachfolgenden Leistungserstellung (WIEGAND ET AL. 2004, S. 26). Fehler sind aufgrund der enormen Intransparenz der Prozesse nicht so einfach zu erkennen, wie in der Produktion, da sie durch die hohe Varianz der Aufgabendurchführung und die große Aufgabenvielfalt zahlreiche, verschiedene Auswirkungen haben können. Sie resultieren in den indirekten Bereichen oftmals in einer erheblich größeren Prozessverzögerung als in der Produktion. Laut GRAEBSCH ET AL. (2007, S. 47) liegen die häufigsten Ursachen in der mangelnden Kommunikation von Zielwerten sowie fehlenden Standards. Die von WITTENSTEIN ET AL. (2006) durchgeführte Studie „Wie schlank sind unsere Prozesse wirklich?“ erhebt eine durchschnittliche Rückfragequote bei Prozessen in indirekten Unternehmensbereichen von fünf Prozent. Dies würde einem ppm-Wert in der Produktion von

50.000 entsprechen und wäre ein nicht akzeptabler Zustand. Daher ist die Betrachtung dieser Verschwendungsart eine wichtige Grundlage zur Prozessverbesserung.

Bewegung

Jegliche Art von Bewegung, die aus Kundensicht nicht zur Wertschöpfung beiträgt, gilt als Verschwendung (TAPPING & SHUKER 2003). Grundsätzlich lassen sich bzgl. des betrachteten Objekts zwei Ausprägungen unterscheiden. Zum einen sind dies unnötige physische Bewegungen der am Prozess beteiligten Ressourcen, die oftmals durch ein mangelhaftes Layout oder fehlende Ergonomie des Arbeitsplatzes hervorgerufen werden und zu einer Reduzierung der Produktivität führen (WIEGAND ET AL. 2004, BIEBER 2001, S. 17, SCHNEIDER 2006B). Des Weiteren fallen hierunter Suchvorgänge, die ein Mitarbeiter für notwendige Dokumente oder Prozesshilfsmittel ausführt. Diese Unterbrechung des Prozesses ist zumeist auf mangelnde Standardisierung der Tätigkeiten bzw. der Ressourcenbereitstellung oder hohe Bestände zurückzuführen und beeinflusst die Durchlaufzeit sowie die Konzentration des Mitarbeiters negativ (WIEGAND ET AL. 2004, S. 26). Zum anderen tragen Bewegungen der Information selbst, also der Transport, die Weiterleitung oder die Handhabung, nicht zur Wertschöpfung bei. Zwar muss die Information zum Kunden bzw. jeweils nächsten Prozessschritt gelangen, jedoch sind diese Tätigkeiten auf ein Minimum zu begrenzen. Diese Ausprägung ist besonders im Bezug auf die im Lean-Gedanken verankerte Prozessorientierung ein wichtiger Aspekt. Der übermäßige Informationstransfer verursacht des Weiteren auf geistiger Ebene Verschwendung, da der häufige Aufgabenwechsel bei den Mitarbeitern eine Einarbeitung sowie Umstellung hervorruft (geistige Rüstzeit), die sowohl Produktivität als auch die Dauerhafte Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter negativ beeinflusst (WILDEMANN 1997, S. 17).

Ressourceneinsatz

Als Ressourcen werden sowohl materielle Güter, wie Technologien, Hardware, Software oder Systeme, die zur Ausübung von Tätigkeiten benötigt werden, als auch der personelle Einsatz von Arbeitskräften gesehen. Ein nicht sachgerechter Ressourceneinsatz kann sich einerseits in einer Überdimensionierung äußern, d. h. die Ressource kann mehr als von der Tätigkeit gefordert, wie beispielsweise der Einsatz von Hochleistungsrechnern für Schreibaufgaben oder die Durchführung von administrativen Tätigkeiten von Führungskräften. Andererseits kann die eingesetzte Ressource den Anforderungen nicht in ausreichendem Maße entsprechen. Hierbei wird in der Regel eine minderwertige Qualität erzeugt oder die Dauer der Leistungserstellung steigt. In allen angesprochenen Szenarien entsteht

Verschwendung. Im Gegensatz zu den direkten Bereichen liegt auch dieser Verschwendungsart die hohe Tätigkeitsteilung und -vielfalt zugrunde. Dadurch werden ein und derselbe Mitarbeiter sowie die materiellen Ressourcen für eine Vielzahl verschiedener Tätigkeiten eingesetzt und müssen deren Anforderungen genügen. Dies führt bei der Betrachtung einer Aufgabe oftmals zu der Erkenntnis, dass die benötigten Mittel und die Arbeitszeit nicht optimal genutzt sind.

Schnittstellen

Schnittstellen werden in der Literatur selten als eigene Verschwendungsart definiert, jedoch sehr häufig als immenses Verbesserungspotenzial zur Steigerung der Effizienz in indirekten Bereichen angesehen (MOYA-QUIROGA 2007, FAUST & DEIWIKS 2008, S. 408). In den indirekten Bereichen liegt eine Vielzahl unterschiedlicher Schnittstellen vor, was zu einer starken Verzögerung der Durchlaufzeit des Produktes und einer langen Regelstrecke führen kann (WILDEMANN 1996A, S. 11). Das Spektrum reicht von Schnittstellen zwischen Prozessschritten bis hin zu Schnittstellen zwischen verschiedenen Ressourcen innerhalb eines Prozessschrittes (bspw. Mitarbeiter und Software-Werkzeug). Die funktionale Organisation und der immaterielle Charakter des Produktes der indirekten Bereiche begünstigen eine verstärkte Weitergabe der Informationen. Die Schnittstellen sind häufig nicht oder nur teilweise definiert und Informationen werden teilweise über mehrere Empfänger ohne wertschöpfende Tätigkeiten weitergeleitet. Des Weiteren erfolgt oftmals eine strukturelle Transformation der Informationen (verschieden Dateiformate oder Systeme), die zu Verlusten, Qualitätsproblemen oder Rückfragen führen kann (WIEGAND & NUTZ 2007). Auch Genehmigungen stellen immer eine zusätzliche Schnittstelle dar, da im Sinne der Prozessorientierung eine Wertschöpfung fraglich ist und diese meistens zur Erhöhung der Durchlaufzeit führt. Aus diesen Gründen werden Schnittstellen im Rahmen dieser Arbeit als eine der sieben Verschwendungsarten angesehen.

Blindleistung

Blindleistung kann in zwei relevante Ausprägungen untergliedert werden – Überinformation und Überbearbeitung. Werden Leistungen zu einem Zeitpunkt erstellt an dem Sie nicht unmittelbar benötigt oder weiter verwendet werden, stellt dies *Überinformation* dar (WITTENSTEIN ET AL. 2006). Dadurch wird die Intransparenz gefördert und der eigentliche Fokus auf die benötigten Informationen geht verloren. *Überbearbeitung* hingegen bezeichnet Tätigkeiten, die das Produkt verändern, aber dessen Wert aus Kundensicht nicht erhöhen. In diese Kategorie fallen Tätigkeiten an unnötigen Produktmerkmalen sowie eine nicht gefragte Informationsgenauigkeit oder -aufbereitung. Des Weiteren fallen auch doppelt durch-

geführte Tätigkeiten oder der parallele Aufbau von Kompetenzen zu dieser Ausprägung von Verschwendung (MOYA-QUIROGA 2007). Dabei werden Zeit, Raum und Ressourcen eingesetzt, ohne die gefragte Wertschöpfung positiv zu beeinflussen.

2.6 Zusammenfassung

In Kapitel 2 wurde durch die Erläuterung von Begrifflichkeiten des Lean Managements die Basis für ein einheitliches Verständnis der in dieser Arbeit behandelten Thematik gelegt. Mit der Darlegung des geschichtlichen Hintergrunds, der Herkunft aus den direkten Unternehmensbereichen sowie der Bedeutung der Prinzipien des Lean Managements wurde die Wichtigkeit eines ganzheitlichen Ansatzes unterstrichen. Es handelt sich dabei nicht um eine universelles Rezept zur „Sanierung [...] [und] Revitalisierung [...] angeschlagener Unternehmen“ (PFEIFFER & WEISS 1994, S. 53), sondern vielmehr um eine Sammlung von Leitsätzen, die als oberstes Ziel die konsequente Ausrichtung des gesamten Unternehmens auf die Generierung von Wertschöpfung im Sinne des Kunden verfolgt.

Diese Denkweise wird in den direkten Unternehmensbereichen bereits durch Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen erfolgreich unterstützt und in schlanken Prozessen umgesetzt. Ausgehend von den immateriellen Produkteigenschaften der indirekten Unternehmensbereiche ergeben sich weitere, die Prozesseffektivität und -effizienz negativ beeinflussende, Unterschiede bzgl. der Themen: Prozesstransparenz, Prozessstandardisierung, Tätigkeitsteilung und -vielfalt, Prozessdauer und Schnittstellen (vgl. Abschnitt 2.5.1), die es bei der Implementierung von vorhanden Ansätzen zu berücksichtigen gilt. Aufgrund dieser unterschiedlichen Randbedingungen ist es wichtig, die etablierten Verschwendungsarten anzupassen (LOUIS 2007). Die möglichen Ausprägungen der Verschwendung werden im Rahmen dieser Arbeit innerhalb von sieben Kategorien zusammengefasst sowie eindeutig definiert (vgl. Abschnitt 2.5.2.2). Damit kann die in Prozessen auftretende Verschwendung ganzheitlich strukturiert und einheitlich beschrieben werden.

3 Studie und Handlungsfelder

3.1 Allgemeines

Die vorherigen Kapitel 1 und 2 haben die Notwendigkeit für Verbesserungen sowie das Potenzial der indirekten Unternehmensbereiche hervorgehoben und in diesem Zusammenhang die Übertragung der Prinzipien sowie der Werkzeuge der Schlanke Produktion als eine vielversprechende Lösungsmöglichkeit zur Produktivitätssteigerung dargestellt (Abschnitt 1.1). Eindeutige Unterschiede von direkten und indirekten Bereichen erschweren eine einfache Übertragung der Erfolgsfaktoren erheblich (Kapitel 2). Aus diesem Grund ist im Rahmen der Arbeit eine Studie zur Verbreitung der Prinzipien und Werkzeuge des Lean Managements durchgeführt worden, die generelle Schwachstellen der Implementierung sowie Verschwendungstreiber im Prozess aufgedeckt hat (Abschnitt 3.2). Ziel war es, Handlungsfelder und deren thematische Konkretisierung für weiterführende Forschungstätigkeiten zu erarbeiten und empirisch zu untermauern, die sowohl einen wissenschaftlichen als auch anwendungsorientierten Mehrwert generieren (Abschnitt 3.3). Mit der thematischen Abgrenzung von Handlungsfeldern lassen sich zum einen in den inhaltlich begrenzten Bereichen konkrete Anforderungen erarbeiten und zum anderen wird damit eine effiziente sowie in sich abgeschlossene Darlegung der wissenschaftlichen Vorarbeiten ermöglicht (vgl. Kapitel 4).

3.2 Studie zur Verbreitung von Lean Management

3.2.1 Grundlagen

Die vorliegende Studie wurde als elektronisch-schriftliche Umfrage konzipiert. Dies ermöglicht, eine tendenziell größere Stichprobe bei der Erhebung mit einzubeziehen als bei einer telefonischen oder persönlichen Befragung und vereinfacht den Probanden die direkte Bearbeitung des Fragebogens. Aufgrund der ausgereiften Thematik des Lean Management (Philosophie und Prinzipien) wurde der Schwerpunkt auf geschlossene Fragen gelegt (EDMONDSON & MCMANUS 2004, S. 1159 ff.), was einerseits zu einer eindeutigen Auswertung führt und andererseits die Ausfülldauer der Teilnehmer reduziert. Damit konnten die sonst üblichen Rücklaufquoten von ca. 5 % (BEREKOVEN ET AL. 2009, S. 116) deutlich

gesteigert werden, um eine Ergebnisverzerrung durch „Non-Response-Fälle auszuschließen (BEREKOVEN ET AL. 2009, S. 61, MALHOTRA & GROVER 1998, S. 414). Die Studienunterlagen erhielten insgesamt 722 Personen, wovon 75 verwertbare Exemplare als Rückläufer in die Auswertung mit einbezogen wurden. Damit liegt die Rücklaufquote bei 10,4 Prozent. Es wurden gezielt Studienteilnehmer im mittleren Management deutscher Industrieunternehmen ausgewählt, da diese sowohl den notwendigen Überblick bei der Anwendung der Lean Management Prinzipien mit sich bringen, als auch in der Lage sind, die Aufwände einer Implementierung abzuschätzen. Aufgrund der Konzentration der Betrachtung auf die indirekten Unternehmensbereiche lag der Fokus auf Positionen in Entwicklung, Planung, Einkauf, Vertrieb sowie weiteren den Hauptwertschöpfungsprozess unterstützenden Bereichen. Die zusätzliche Teilnahme zahlreicher Mitarbeiter unterer Hierarchiestufen komplettiert die Betrachtung der leitenden Angestellten aus Anwendersicht.

Der Aufbau des Fragebogens gliedert sich in zwei inhaltliche Abschnitte und befindet sich komplett im Anhang (vgl. Abbildung 10-11 bis Abbildung 10-15). Der erste allgemeine Abschnitt umfasst Fragen zum Arbeitsumfeld (Unternehmen, Position, Abteilung etc.) sowie übergeordnete Klassifizierungen zum individuellen Kenntnisstand und zur Verbreitung von Lean Management. Dies dient als Grundlage zur Einordnung der späteren Ergebnisse. Im zweiten Abschnitt, der den Hauptteil der Studie darstellt, findet die Potenzialanalyse statt, indem strukturiert Schwachstellen abgefragt und bzgl. ihrer Gründe hinterfragt werden sowie Informationen zu bereits existierenden Analyse- und Verbesserungswerkzeugen gesammelt werden.

Die Erstellung des Fragebogens erfolgte als iterativer Prozess (siehe EDMONDSON & MCMANUS 2004, S. 1174 bzw. BRACE 2008). Auf Basis aufgestellter Thesen (vgl. Abbildung 10-16) wurde ein Fragenkatalog entwickelt, der als Grundlage für die Erstellung des Fragebogens diente. Anhand mehrerer Evaluierungen mit Personen aus der Zielgruppe wurde dieser finalisiert. Im nachfolgenden Abschnitt erfolgt eine detaillierte Darlegung und Interpretation ausgewählter Studienergebnisse, die für die weiterführende Arbeit sowie deren Handlungsfelder und Anforderungen von Relevanz sind.

3.2.2 Ergebnisse und Erkenntnisse

Die Übertragung der Lean Management Prinzipien in die indirekten Unternehmensbereiche wird von 77 % der Befragten mit einem positiven Effekt sowie

direktem Nutzen verbunden. Lediglich 23 % sehen nur einen geringen Nutzen in der schlanken Gestaltung der indirekten Bereiche. Besonders Personen mit stärkeren Kenntnissen zum Lean Management, d. h. diejenigen, die bereits Projekte in diesem Themenfeld durchgeführt haben, bekräftigten die positiven Effekte. Dieses hohe Potenzial unterstreicht nochmals die Wichtigkeit der nachfolgenden Ausführungen, die inhaltlich in die sieben Blöcke: Auftreten von Verschwendung, Potenzialbewertung von Verschwendung, Verwendung von Verbesserungs- und Analysewerkzeugen, Prozessablauf, Informationsfluss, Informationsträger und Zuständigkeiten aufgeteilt sind.

3.2.2.1 Auftreten von Verschwendung

Der reale Anteil von Verschwendung an der Leistungserstellung eines einzelnen Prozessschrittes kann durch Tätigkeitsanalysen bestimmt werden und wird in der Literatur häufig mit über 70 % angegeben. So beziffert TRISCHLER (1996, S. 1) die Verschwendung im Prozess mit 60-80 %, LIKER (2003, S. 87) geht sogar von 90 % aus. Um die Relevanz und das Potenzial von Lean Management bei den Studienteilnehmern zu überprüfen sowie die nachfolgenden Antworten gewichten zu können, ist die Ermittlung des subjektiven Anteils der Verschwendung an den täglichen Tätigkeiten unerlässlich. Wie in Abbildung 3-1 dargestellt, wurde das Verhältnis von wertschöpfenden zu nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten von den Befragten im arithmetischen Mittel mit zwei zu eins beziffert (REINHART & MAGENHEIMER 2011).

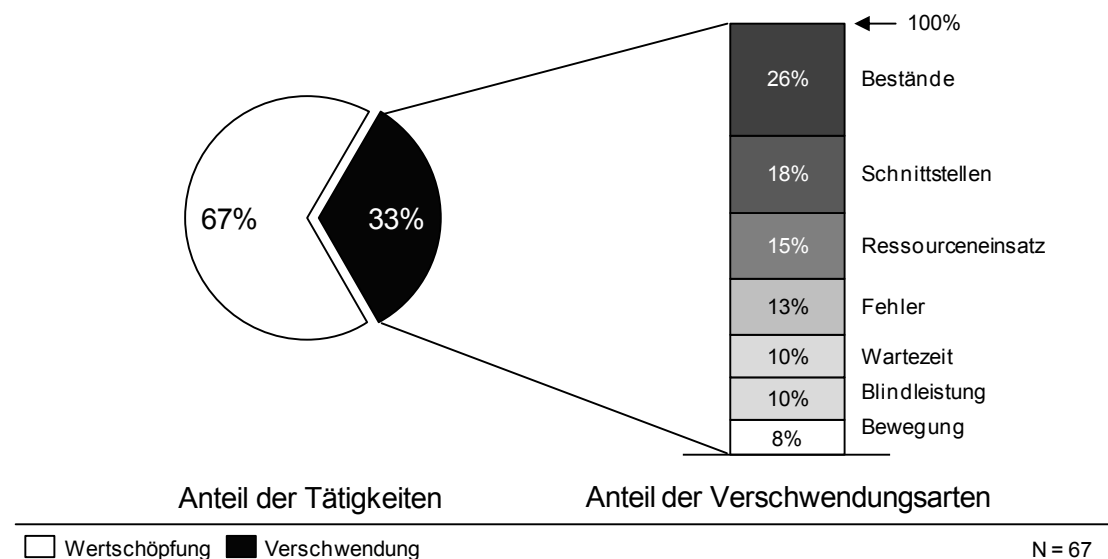


Abbildung 3-1: Verhältnis wertschöpfender Tätigkeiten zu Verschwendung sowie der Anteil der Verschwendungsarten

Das bedeutet die Mitarbeiter halten 33 % ihrer durchgeführten Arbeitsschritte für unnötig. Diese Einschätzung wird durch die Ergebnisse der Studien von SCHNEIDER (2006A) (32 % Verschwendung), PROUDFOOT (2008) (41 % Verschwendung) und MEIZER (2010) (27 % Verschwendung) untermauert. Diese Werte beruhen ausschließlich auf der allgemeinen, subjektiven Einschätzung der Mitarbeiter bzgl. ihrer eigenen Tätigkeiten. Die weitaus höheren Werte, die am Anfang dieses Abschnittes beschrieben werden, basieren auf detaillierten und objektiven Tätigkeitsanalysen. Folglich wird die Notwendigkeit einer intensiven Betrachtung der indirekten Bereiche und deren Verschwendungsarten durch die Studienteilnehmer ein weiteres Mal hervorgehoben. Die Betrachtung der in Abschnitt 2.5.2.2 definierten Verschwendungsarten hinsichtlich ihrer Häufigkeit des Auftretens zeigt deutliche Unterschiede. So werden die *Bestände* mit 26 % als die präsenteste Verschwendungsart von den Teilnehmern angesehen, auf Rang 2 folgen schlecht definierte oder übermäßige *Schnittstellen* mit 18 % und auf Rang 3 der unsachgemäße *Ressourceneinsatz* mit 15 %. Auf die hinteren Ränge entfallen *Fehler* (13 %), *Wartezeit* (10 %), *Blindleistung* (10 %) und *Bewegung* (8 %). Damit lassen sich die Verschwendungsarten nach der Wichtigkeit für die spätere Betrachtung klassifizieren.

3.2.2.2 Potenzialbewertung der Verschwendung

Ein weiterer Aspekt der Studie konzentrierte sich auf die Bewertung des Verbesserungspotenzials der einzelnen Verschwendungsarten. Werden die Potenzialnennungen zu den einzelnen Verschwendungsarten betrachtet, zeigt sich eine relativ hohe Streubreite der Ergebnisse. Um diese Schwankungen zu verstehen, wurde zum einen nach der hierarchischen und zum anderen nach der organisatorischen Herkunft der Befragten ausgewertet. Die Ermittlung der Rangfolge der Verschwendungsarten erfolgte nach der Häufigkeit und Intensität der Nennungen (Rang 1 = hohes Potenzial; Rang 7 = niedriges Potenzial). Die Ergebnisse sind in Abbildung 3-2 zusammengefasst. Dabei zeigen sich stark unterschiedlich priorisierte Handlungsfelder, je nach Perspektive der Befragten für Verbesserungen. So hat beispielsweise die *Wartezeit* auf Mitarbeiter-Ebene eine höhere Bedeutung als auf den hierarchischen Ebenen darüber. Als die häufigsten Ursachen hierfür wurden die schlechte Verfügbarkeit von Informationen und die zahlreichen Genehmigungsschleifen genannt. Auf Management-Ebene sind diese Schwachstellen, wegen der hierarchischen Ausrichtung der Prozesse auf diese, nicht derartig präsent und werden folglich weniger wahrgenommen.

Rang	Hierarchieebenen			Unternehmensbereiche			
	MM	TL	MA	EW	VT	GF	PB
Bestände	1	1	1	2	1	1	2
Schnittstellen	2	3	2	1	3	2	4
Ressourceneinsatz	3	2	5	4	2	7	1
Fehler	5	4	4	3	5	3	6
Wartezeit	6	7	3	7	7	5	3
Blindleistung	4	5	7	5	6	4	5
Bewegung	7	6	6	6	4	5	7

N = 67 Rang: hoch niedrig

MM – mittleres Management; TL – Teamleiter; MA – Mitarbeiter

EW – Entwicklung; VT – Vertrieb; GF – Geschäftsführung; PB – produktionsbegleitend

Abbildung 3-2: Potenzialbewertung der Verschwendungsarten bzgl. hierarchischer und organisatorischer Herkunft der Befragten

Dieses Beispiel soll verdeutlichen, dass sich fast alle Verschwendungsarten mit unterschiedlicher Relevanz in den einzelnen Hierarchie- sowie Organisationsstufen äußern, d. h. das Verbesserungspotenzial im Hinblick auf die Optimierungsmöglichkeiten der Verschwendungsarten ist stark unterschiedlich. Unabhängig davon zeigen sich lediglich die *Bestände*, die durchweg als das größte Potenzial eingeschätzt werden. Folglich ist eine objektive Einordnung bzw. Bewertung der Verschwendung innerhalb eines Prozesses zur Aufdeckung der eigentlichen Handlungsfelder zwingend notwendig. Dabei gilt es, die Prozessbeteiligten abzubilden und die unterschiedlichen hierarchischen und organisatorischen Sichten sowie Anforderungen bei der Visualisierung und Quantifizierung einzubeziehen.

3.2.2.3 Verwendung von Verbesserungs- und Analysewerkzeugen

Die Ergebnisse zur derzeitigen Verwendung von Verbesserungs- und Analysewerkzeugen sind in Abbildung 3-3 zusammenfassend dargestellt. Zur besseren

Auswertung und Interpretation wurden die vorhandenen Werkzeuge wie folgt in Clustern zusammengefasst:

- *Verbesserungsmethoden – lokal*
Lokale Optimierungsmethoden, die einzelne punktuelle Schwachstellen im Prozess fokussieren (z. B. 5S, Standardisierung, Qualitätszirkel etc.)
- *Verbesserungsmethoden – global*
Am Prozess ansetzende Optimierungsmethoden, die tätigkeitsübergreifend verbessern (z. B. Business Process Reengineering, Geschäftsprozessoptimierung, Prozess-FMEA etc.)
- *Analysemethoden – darstellend*
Am Geschäftsprozess ansetzende Analysemethoden, die unter Berücksichtigung mehrerer Aspekte die Ist-Situation abbilden und analysieren (z. B. Unternehmensstrukturanalyse, Wertstromanalyse, Process Mapping etc.)
- *Kostenstrukturanalyse*
Werkzeug, das den Aspekt der Kostenstruktur fokussiert
- *Tätigkeitsstrukturanalyse*
Werkzeug, das den Aspekt der Tätigkeitsstruktur fokussiert
- *Schnittstellenanalyse*
Werkzeug, das den Aspekt der Schnittstellen fokussiert

Nach Einschätzung der Befragten sind lokale Verbesserungsmethoden mit 94 % bei fast allen Unternehmen bereits verankert. Die direkt am Prozess ansetzenden Werkzeuge zur Verbesserung, die im Sinne des Lean Management Gedankens zwingend notwendig sind, um eine kundenorientierte Flussbeschleunigung entlang des Wertstroms zu erlangen, werden lediglich von 52 % der Befragten verwendet. Die identische Verbreitung zeigt auch der Einsatz der darstellenden Methoden zur Prozessanalyse. Selbst von den Unternehmen, die die Verwendung von Prozessverbesserungsmethoden bestätigten, setzen nur 61 % darstellende Analysewerkzeuge ein. 39 % benutzen folglich keine Methoden zur strukturierten Prozessabbildung und -analyse. D. h. die Prozesse werden ohne genaue Kenntnis bzgl. konkreter Handlungsfelder, der Einordnung in den kompletten Leistungserstellungsprozess sowie nicht explizit schwachstellenfokussiert verbessert. Zudem finden die quantitativen Analysemethoden, die sich nur auf einen einzelnen Aspekt fokussieren, einen noch weitaus geringeren Einsatz. Die Kostenstrukturanalyse, welche vor allem durch das Controlling getrieben zur Verteilung der Kosten auf verschiedene Kostenstellen benutzt wird (KERTH & ASUM

2008, S. 27), ist noch in 46 % der Unternehmen verbreitet. Tätigkeitsstruktur- und Schnittstellenanalyse finden lediglich in 21 % der Unternehmen Verwendung.

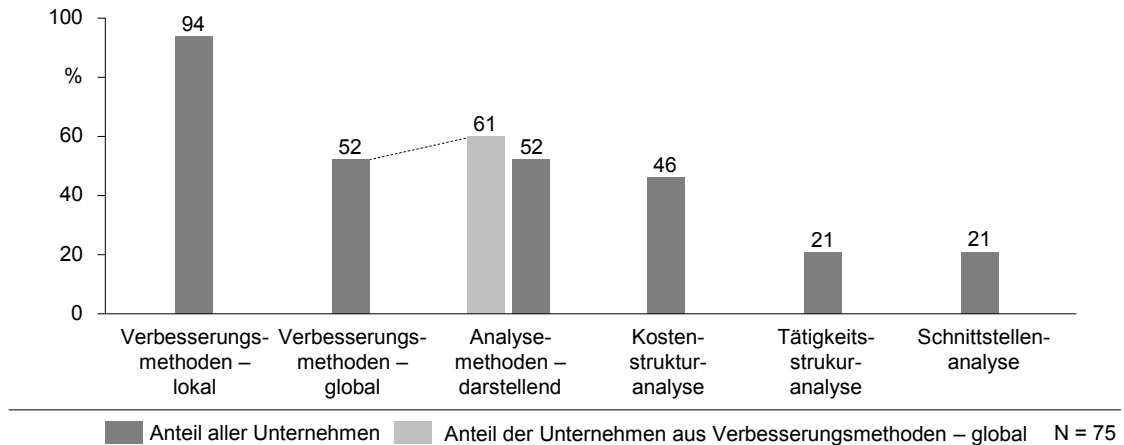


Abbildung 3-3: Verwendung von Werkzeugen zur Verbesserung und Analyse von Prozessen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein Großteil der Unternehmen bereits partiell Verbesserungswerkzeuge einsetzt. Allerdings findet dies oftmals ohne die Durchführung einer Schwachstellenanalyse statt, bei der strukturiert die eigentlichen Handlungsfelder und -bedarfe herausgearbeitet werden. Außerdem ist die Auswahl der Analysewerkzeuge stark auf eindimensionale Ansätze, also Methoden die nur einen Aspekt fokussieren, begrenzt. Der geringe Einsatz lässt auf eine unzureichende Eignung und Anwendbarkeit bestehender Analysewerkzeuge zur Identifikation und Bewertung von Verschwendung schließen. Dem Ziel der Erreichung eines verschwendungsfreien Prozessablaufs durch die einheitliche Konzentration auf den gesamten Wertstrom kann mit diesen punktuellen Analysemethoden nicht ausreichend nachgegangen werden. Eine detaillierte Erläuterung des Stands der Technik zu dieser Thematik findet in Abschnitt 4.3 statt.

3.2.2.4 Prozessablauf

Wie bereits in Abschnitt 2.2.2 detailliert erläutert, beschreibt der Prozess einen Ablauf von Bearbeitungsschritten, der mit einer zielgerichteten Handlungsfolge ein definiertes Ergebnis liefert. Mit diesem Verständnis wurden im Rahmen der Studie die Schwachstellen bzgl. des Ablaufs herausgearbeitet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3-4 dargestellt. Zur besseren Auswertung sind die Befragten in

Sachbearbeiter (Projektmitarbeiter) und Führungskräfte (Team-Leiter, mittleres Management und Geschäftsführung) unterteilt. Die Darstellung beinhaltet jeweils die Anteile der Teilnehmer, die mit mittlerer bis hoher Zustimmung die gestellte Frage bzw. Aussage beantwortet haben.

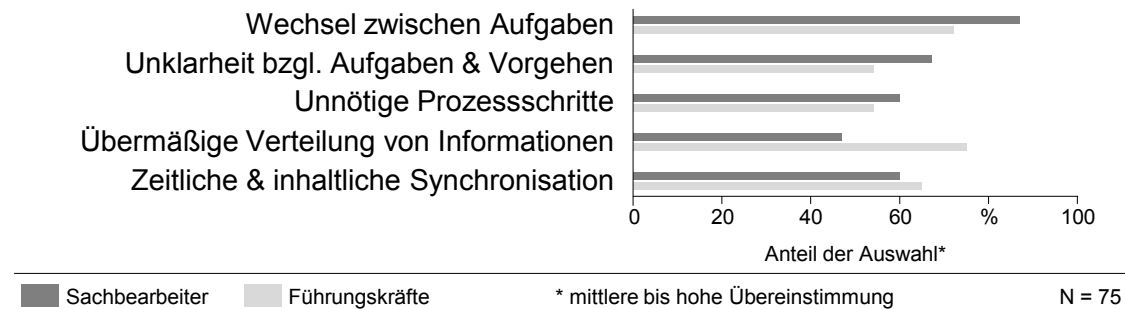


Abbildung 3-4: Aspekte, die den Prozessablauf negativ beeinflussen

Besonders die Sachbearbeiter geben ein häufiges Wechseln zwischen Aufgaben und Vorgehensweisen innerhalb des Prozesses an (87 %), das oftmals auf die diffuse Aufgabenstellung sowie auf ein nicht einheitliches Vorgehen (67 %) zurückzuführen ist, d. h. der Prozessablauf ist nicht eindeutig definiert. Bekräftigt wird diese Aussage durch die Beanstandung von unnötigen Prozessschritten im Prozessablauf (60 %). Kombiniert mit der übermäßigen und nicht zweckdienlichen Verteilung von Informationen, die besonders bei den Führungskräften angemerkt wird, ist der Prozessablauf nicht nur nicht eindeutig definiert, sondern auch die Anpassungen auf kundenindividuelle Bedürfnisse ist nicht effizient gegeben. Bezogen auf die Koordination sowie Synchronisation des Prozesses zeigte die Studie, dass die Mehrheit der Teilnehmer nicht mit einer redundanten Bearbeitung von Aufgaben konfrontiert wird. Vielmehr wird die zeitliche (zu früher oder später Erhalt von Informationen) und inhaltliche (Erhalt falscher Informationen) Synchronisation der einzelnen Prozessschritte von 65 % der Teilnehmer bemängelt.

Diese Erkenntnisse machen eine übersichtliche sowie detaillierte Abbildung des Prozessablaufs unumgänglich, um einerseits eine transparente Darstellung der zeitlich und sachlogisch aufeinanderfolgenden Prozessschritte zu erlangen und andererseits die kundenspezifische Sinnhaftigkeit der einzelnen Schritte im Gesamtkontext beurteilen zu können.

3.2.2.5 Informationsfluss

Das Produkt der indirekten Unternehmensbereiche stellt die Information dar (vgl. Abschnitt 2.5.1). Der Informationsfluss bildet dementsprechend den Leistungserstellungsprozess des Produktes ab und ist damit zentraler Bestandteil der zwei Prinzipien des Lean Managements: *Identifikation des Wertstroms* (Abschnitt 2.4.3) und *Flussbeschleunigung* (Abschnitt 2.4.4). Die größten Schwachstellen bzgl. dieser Aspekte sind in Abbildung 3-5 zusammengefasst.

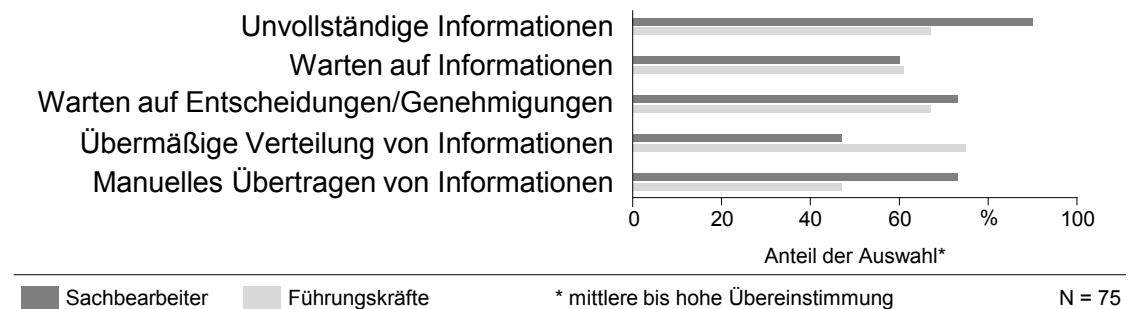


Abbildung 3-5: Aspekte, die den Informationsfluss negativ beeinflussen

Gerade auf Sachbearbeiter-Ebene werden von 90 % der Befragten unvollständige Informationen bemängelt, die in zusätzlichen Rückfragen resultieren. Dadurch wird der Fluss gestört bzw. unterbrochen und zusätzlich wird der Leistungserstellungsprozess verlangsamt. Dies wird durch die Rückmeldung „Warten auf Informationen“ bekräftigt. Auch die häufigen Genehmigungsschleifen führen zu einer erhöhten Liegezeit der Information und wirken einer Flussbeschleunigung des Wertstroms entgegen. Für 75 % der Führungskräfte zieht die übermäßige Verteilung von Informationen überflüssige oder falsche Tätigkeiten nach sich, da der Informationsfluss an dieser Stelle weder eindeutig noch zielgerichtet erfolgt. Damit kann aufgrund der fehlenden direkten Zuordnung der Tätigkeit zu einem Prozessschritt ein standardisierter Ablauf zur qualitätsbewussten Durchführung nicht sichergestellt werden. Die Übertragung der Information wurde als weitere Schwachstelle im Informationsfluss bei der Mehrheit der Studienteilnehmer angemerkt. Dies ist auf der einen Seite zeitintensiv und auf der anderen Seite eine fehleranfällige Schnittstelle im Prozessablauf.

Die Betrachtung der größten Schwachstellen unterstreicht die Wichtigkeit der eindeutigen sowie übersichtlichen Abbildung des Informationsflusses. Zusätzlich sollte ein Fokus auf die Zeit, in der die Information keinen Wertzuwachs erfährt, die zielgerichtete Weiterleitung sowie die Art und Weise der Übertragung zwischen den Prozessschritten bei der Betrachtung gelegt werden.

3.2.2.6 Informationsträger

Der immaterielle Charakter der Information ist hauptverantwortlich für die Intransparenz des Informationsflusses (vgl. Abschnitt 2.5.1). Hinzu kommt, aufgrund des steigenden Einsatzes digitaler Informationstechnologien, die sehr geringe und in der Regel nicht durchgängige Bindung an ein physisches Medium. Daher ist die Visualisierung des Informationsträgers, also die Darstellung der eingesetzten Dokumente bzw. Daten auf denen die Information gespeichert ist, eine vielversprechende Lösung, um die Transparenz im Prozess und besonders die des Informationsflusses zu fördern sowie die auftretende Verschwendung aufzudecken. Die in Abbildung 3-6 aufgelisteten Ergebnisse der Studie untermauern die Notwendigkeit der Informationsträgerdarstellung und geben einen Hinweis auf Schwerpunktprobleme bzgl. dieser Thematik.

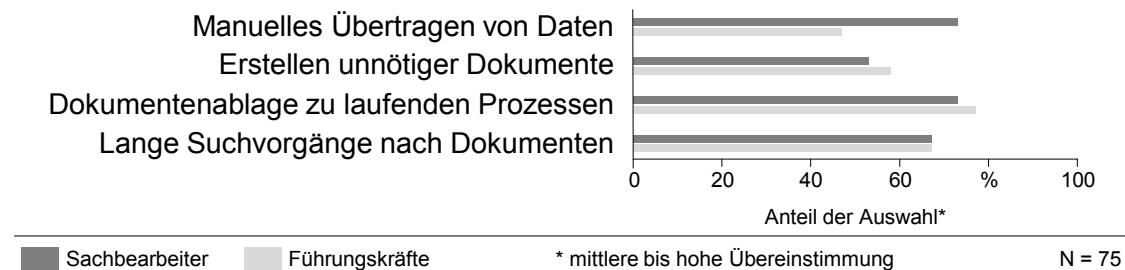


Abbildung 3-6: Bedeutung des Informationsträgers

Auffällig ist der hohe Anteil der Stichprobe (73 % der Sachbearbeiter), bei dem die Daten durch eine manuelle Tätigkeit zwischen zwei Systemen oder Prozessen übertragen werden müssen. Diese Tätigkeit ist nicht nur zeitaufwändig, sondern auch fehleranfällig. Eine übersichtliche Aufbereitung der Informationsträger macht zudem die Erstellung unnötiger Dokumente (58 %) sichtbar. In Verbindung mit einer transparenten Zuweisung der Dokumente zu den jeweiligen Prozessschritten werden außerdem die von 75 % der Befragten häufigste Ausprägung von Beständen, die Ablage von zu vielen unbrauchbaren oder redundanten Dokumenten, aufgedeckt. Daraus und aus der Zeit, die für lange Suchvorgänge nach Dokumenten benötigt wird, lässt sich auf einen geringen Standardisierungsgrad bzgl. der Ablage der Dokumente schließen.

Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer prozessbezogenen Darstellung und Zuordnung der Informationsträger entlang des Prozesses, um die aufgeführten Schwächen besser erkennen zu können.

3.2.2.7 Zuständigkeiten

Wegen der stark funktionalen Gliederung der indirekten Unternehmensbereiche (BINNER 2005) liegt hier eine durchschnittliche Anzahl von drei bis fünf prozessbeteiligten Organisationseinheiten mit steigender Tendenz vor (WITTENSTEIN ET AL. 2006). Aufgrund dessen wurden, wie in Abbildung 3-7 dargelegt, im Rahmen der Studie die Zuständigkeiten innerhalb des Prozesses genauer betrachtet.

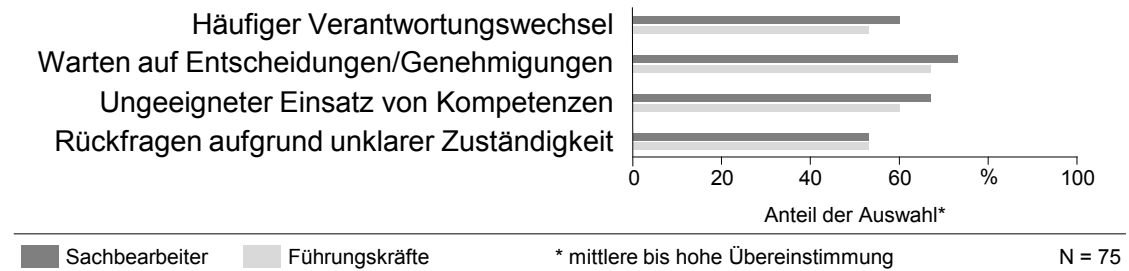


Abbildung 3-7: Relevanz der Zuständigkeiten

Auch hier wird das häufige Wechseln der Verantwortlichkeiten im Prozess von 60 % der Mitarbeiter als störend und resultierend in Unterbrechungen im Informationsfluss bemängelt. Zusätzlich wirkt dies kontraproduktiv auf einen zielgerichteten und durchgängigen Informationsfluss. Ein Teil der wechselnden Zuständigkeiten sind Entscheidungs- bzw. Genehmigungsprozesse, um die bis dato erlangten Ergebnisse abzustimmen. Hierbei schätzen 72 % der befragten Mitarbeiter den Anteil der Wartezeit als hoch ein. Bei der Verteilung der Zuständigkeiten, sprich der Zuordnung der Tätigkeiten auf Personen, geben 58 % der Teilnehmer diese als ungeeignet an, d. h. entweder ist der Mitarbeiter überqualifiziert oder seine Kompetenzen zur Durchführung sind zu gering. Des Weiteren kommt es häufig zu Rückfragen aufgrund unklarer Zuständigkeiten, was auf Intransparenz oder fehlende klare Zuweisungen zurückzuführen ist.

Diese Erkenntnisse zeigen, dass bzgl. der Zuständigkeiten (Prozessdurchführung und Prozessverantwortung) ein Schwerpunkt auf die transparente Offenlegung der Zuordnung gelegt werden muss. Nur so kann die Ist-Situation verschwundensfokussiert betrachtet werden.

3.3 Handlungsfelder dieser Arbeit

Die vorangegangenen Abschnitte haben jeweils einen Beitrag zur Gestaltung und Eingrenzung der Handlungsfelder gegeben. Zum einen werden durch die Unterschiede zwischen den direkten und indirekten Unternehmensbereichen in Abschnitt 2.5 generelle Rahmenbedingungen herausgearbeitet. Hierunter fallen besonders die Auswirkungen des immateriellen Charakters des Produktes der indirekten Bereiche (SCHWICKERT & FISCHER 1996), wodurch der Wertstrom zur Leistungserstellung, in diesem Fall der Informationsfluss, erheblich an Transparenz verliert. Das Kernproblem der hohen Intransparenz (LAQUA 2005, S. 739) wird hauptsächlich durch die hohe Tätigkeitsteilung sowie -vielfalt, die mangelnde Prozessstandardisierung und die vielen Schnittstellen weiter verstärkt. Zum anderen wird in den Abschnitten 1.1 und 3.2 die wissenschaftliche sowie wirtschaftliche Notwendigkeit zur Übertragung der Philosophie und Prinzipien des Lean Managements auf die indirekten Unternehmensbereiche offengelegt. Die hier aufgezeigten Potenziale zur Steigerung der Prozesseffizienz und -effektivität unterstreichen dies ein weiteres Mal. Eine simple Übertragung bewährter Methoden aus den direkten Unternehmensbereichen ließ sich im Sinne der Schlanken Produktion bis dato aufgrund der stark variierenden Randbedingungen nicht realisieren.

Die Relevanz der einzelnen Verschwendungsarten und das damit verbundene Verbesserungspotenzial sind stark unterschiedlich, je nachdem welcher Blickwinkel auf den Prozess gelegt wird (vgl. Abschnitt 3.2.2). Ein System zur Bewertung der nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten ist daher unerlässlich (SCHUH ET AL. 2010B, S. 265), um einen objektiven Überblick der potenziellen Verschwendungstreiber zu erlangen, die darauf aufbauenden Handlungsfelder für Verbesserungen aufzudecken sowie den Produktivitätsverlust in den indirekten Bereichen zu quantifizieren. Voraussetzung hierfür stellt eine umfassende Analyse der verschwendungsbezogenen Schwachstellen dar, die entlang und unter Berücksichtigung aller Tätigkeiten des Leistungserstellungsprozesses erfolgen muss. Die Analysephase, welche zur detaillierten Kenntnis der komplexen Abläufe indirekter Bereiche führt (WIEGAND ET AL. 2004), stellt die Basis für die Bewertung der Schwachstellen dar und wird heutzutage noch nicht mit einem ganzheitlichen Ansatz angewendet. Die Grundlage zur Aufdeckung und Quantifizierung der Verschwendung bildet eine transparente Abbildung der Ist-Situation, die entlang des Wertstroms alle relevanten Informationen klar darstellt. Nur so können bereichsübergreifende und nachhaltige Verbesserungsansätze zur Reduzierung von

Verschwendung objektiv aufgezeigt, analysiert, bewertet und umgesetzt werden. Aus diesen Gründen gliedern sich die Handlungsfelder dieser Arbeit in drei Bereiche:

- *Geschäftsprozessmodellierung*
- *Analyse von Verschwendung*
- *Bewertung von Verschwendung*

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts werden die Randbedingungen dieser Handlungsfelder näher beschrieben. Eine essentielle Randbedingung aller betrachteten Bereiche stellt die Philosophie des Lean Managements dar. Im Speziellen wird das Augenmerk auf die ganzheitliche Betrachtung des Leistungserstellungsprozesses, die Fokussierung auf den Wertschöpfungsgedanken sowie die Beachtung und konsequente Einbindung der Prinzipien des Lean Managements gelegt. Hierbei spielt die Berücksichtigung des Kundenwunsches und die damit verbundenen Auswirkungen auf das Produkt eine zentrale Rolle.

Geschäftsprozessmodellierung

WOMACK & JONES (1997A) definieren die Transparenz als die „wichtigste Triebfeder der Perfektion“ und als „Zustand, bei dem jeder alles sehen kann“. Hierdurch können Verschwendungen aufgedeckt und effizientere Wege der Wertschöpfung entdeckt werden. Zudem erhalten die Mitarbeiter nach Umsetzung von Verbesserungen eine direkte Rückmeldung bzgl. der Nachhaltigkeit der Maßnahmen. Bei produzierenden Unternehmen ist festzustellen, dass in indirekten Bereichen weit weniger Prozesswissen sowie Transparenz vorhanden ist, als in den direkten (BECKER ET AL. 2007). Infolgedessen werden die Schwachstellen seltener erkannt und Verbesserungen nicht realisiert. Die Prozesse müssen transparent dargestellt werden und alle Mitarbeiter erreichen. Daher ist eine allgemeinverständliche Visualisierung unabdingbar (WITTENSTEIN ET AL. 2006). Die objektive Abbildung der Prozesse erzeugt zusätzliches Prozessverständnis, lässt Defizite einfacher erkennen und die Diskussion bzgl. zu verbessernder Schwachstellen sachlicher führen (FAUST 2009, S. 236). Viele spezifische Probleme produzierender Unternehmen werden durch das Abbilden des Wertstroms zum ersten Mal quantifiziert (PIERCY & RICH 2009). Daher ist es für alle weiterführenden Untersuchungen leistungserstellender Prozesse wichtig, die Transparenz durch eine allgemeinverständliche Abbildung sicher zu stellen (BINNER 2011, S. 778).

Den Kernbereich bildet die vollständige Abbildung des Leistungserstellungsprozesses inklusive aller verschwendungsrelevanter Daten, da ohne Transparenz

über die internen Geschäftsprozesse weder eine gezielte Identifikation der Verschwendung noch eine ganzheitliche Verbesserung der Prozesse möglich ist (LAQUA 2005, S. 738). Im Rahmen der Vorarbeiten haben sich vier Felder hervorgehoben (Prozessablauf, Informationsfluss, Informationsträger und Zuständigkeiten – vgl. Abschnitt 3.2.2.4 bis 3.2.2.7), die hierbei besondere Beachtung erfahren sollten. Die eindeutige Offenlegung des Prozessablaufs zur Erstellung des Produktes ist dabei zwingend erforderlich, um das Verständnis zur zeitlichen und sachlogischen Verkettung der einzelnen Tätigkeiten zu erlangen. Die gesamtheitliche Verkettung, die maßgeblich für die Flussbeschleunigung verantwortlich ist, repräsentiert der Informationsfluss, der durch die kontinuierliche Wertschöpfung gekennzeichnet ist und in indirekten Bereichen oft von Wartezeiten unterbrochen wird. Aufgrund des immateriellen Charakters der Information stellt die prozessbegleitende Betrachtung des Informationsträgers einen weiteren wichtigen Punkt dar. Zudem sind die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zu berücksichtigen, um die Rolle aller Beteiligten klar zuzuweisen und Schnittstellen aufzudecken. Zusammenfassend muss eine standardisierte Prozessabbildung die notwendige Transparenz schaffen, die erforderlich ist, die Lean Management Prinzipien nachhaltig auf die indirekten Bereiche anzuwenden (LIKER 2003, S. 252).

Analyse von Verschwendung

Auf Basis der durch die Prozessmodellierung geschaffenen Transparenz ist es notwendig, eine intensive Analysephase zu durchlaufen, die zur detaillierten Kenntnis der komplexen Abläufe indirekter Unternehmensbereiche führt (WIEGAND ET AL. 2004, S. 27) und somit die Transparenz und das Prozessverständnis erhöht. Häufig werden in dem Zusammenhang Analysen nur selektiv auf eine vermutete Schwachstelle hin angewendet und die Gesamtheit der Wertschöpfung aus Kundensicht außer Acht gelassen (SCHUH ET AL. 2012, S. 402). Hierbei ist es wichtig, einen ganzheitlichen, am Prozess ansetzenden Ansatz anzuwenden, der mehrere Aspekte entlang der Leistungserstellung berücksichtigt (vgl. Abschnitt 3.2.2.3). Dazu steht anfänglich die Aufdeckung der im Wertschöpfungsgedanken verankerten Verschwendung im Vordergrund. Es müssen systematisch die Ausprägungen der sieben Arten der Verschwendung (vgl. Abschnitt 2.5.2.2) aus der Prozessabbildung erkannt werden, sobald sie auftreten. Auf diese Weise entsteht eine vollständige Sammlung der zu verbessernden Schwachstellen des Prozesses. Im Hinblick auf eine nachhaltige Eliminierung dieser Ausprägungen müssen die zugrunde liegenden Ursachen strukturiert herausgearbeitet werden. Zudem bestehen bei umfangreicheren Prozessen indirekter

Bereiche oftmals Wirkbeziehungen zwischen prozessspezifischen Zusammenhängen. Das bedeutet, die Ursachen können sich gegenseitig beeinflussen und demzufolge müssen mögliche Wechselwirkungen berücksichtigt werden. Ohne dieses Wissen ist eine wirkungsvolle Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung nicht zielführend (WIEGAND ET AL. 2004, S. 27). Des Weiteren erfordert die hohe Tätigkeits- und Aufgabenvielfalt der indirekten Bereiche eine spezifische Anpassung der Analysemethoden für die jeweils vorherrschenden Gegebenheiten des zu betrachtenden Prozesses (BECKER ET AL. 2007).

Bewertung von Verschwendung

Neben der Prozessmodellierung und Verschwendungsanalyse, die prozessbezogene Schwachstellen sowie deren Ursachen und Wechselwirkungen im Kontext des Lean Managements hervorgebracht haben, stellt die Bewertung des Prozesses bzw. der Verschwendung ein zentrales Element einer zielgerichteten Prozessverbesserung dar (DOMBROWSKI & BRINKOP 2011, SCHUH ET AL. 2010B). Bis dato beschränkt sich die Bewertung indirekter Bereiche produzierender Unternehmen vornehmlich auf die lokale subjektive Einschätzung einzelner Mitarbeiter (BECKER 2008A, S. 238), die zumeist nur einen kleinen Ausschnitt des Prozesses berücksichtigen. Auf Basis dieser Diagnose wird direkt versucht, die vermeintliche Schwachstelle zu optimieren, ohne eine objektive Einschätzung des Gesamtprozesses mit einzubeziehen. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Studie zur Verwendung von Werkzeugen (Abschnitt 3.2.2.3), die zeigen, dass heutzutage bei fast allen Unternehmen lokal optimiert wird. Am Gesamtprozess ansetzende Werkzeuge zur Verbesserung oder auch eine strukturierte Suche nach Defiziten findet allerdings kaum Anwendung. Daher ist es essentiell, die Auswertung der Analyseergebnisse unter Berücksichtigung der Philosophie und der Prinzipien des Lean Management zu objektivieren (WIEGAND ET AL. 2004, S. 27). Dazu müssen die detektierten Verschwendungen hinsichtlich ihrer negativen Auswirkungen auf den Kunden sowie auf die Effizienz und Effektivität der Prozesse quantifiziert werden, um so die Basis für zielgerichtete Verbesserungsmaßnahmen zu legen (REINHART & MAGENHEIMER 2011).

In diesem Kontext steht die Integration des Kundennutzens bzw. -wunsches bei der Quantifizierung im Vordergrund. Es müssen Bewertungskriterien integriert werden, welche die Erfüllung des Kundennutzens widerspiegeln. Hierbei ist es wichtig, dass final die Ursachen der Verschwendung, die Ergebnis der Analysephase sind, auf die Bewertungskriterien referenziert sowie bzgl. ihres Einflusses quantifiziert werden. Denn nur nach Beseitigung der eigentlichen Ursache ist eine nachhaltige Prozessverbesserung gegeben. Durch das eindeutige Referenzie-

ren und die Quantifizierung der Einflüsse können Rückschlüsse auf die Güte des Geschäftsprozesses gezogen werden sowie Handlungsfelder für mögliche Verbesserungen abgeleitet und priorisiert werden (REINHART & MAGENHEIMER 2012). Diese objektive und gewichtete Darstellung der verschwendungsbezogenen Schwachstellen ermöglicht die funktions- sowie tätigkeitsübergreifende Verbesserung von Geschäftsprozessen in indirekten Unternehmensbereichen (DEIWIKS ET AL. 2008).

4 Wissenschaftliche Vorarbeiten

4.1 Allgemeines

In diesem Kapitel erfolgt die Betrachtung der bereits existierenden Ansätze aus der wissenschaftlichen Literatur und der wirtschaftlichen Praxis für die drei Handlungsfelder *Geschäftsprozessmodellierung*, *Analyse von Verschwendung* und *Bewertung von Verschwendung*. Hierzu werden die inhaltlichen Grundlagen erläutert und aus der Gesamtheit der Vorarbeiten bzw. Erkenntnisse Anforderungen an die in dieser Arbeit zu entwickelnde Methodik abgeleitet. Anhand dieser Anforderungen erfolgt die Gegenüberstellung und kritische Auseinandersetzung bzgl. des Erfüllungsgrads etablierter Vorgehensweisen und Verfahren. Abschließend werden die derzeitigen Schwachstellen der Ansätze zusammengefasst.

Generell ist das Thema Lean Management in indirekten Bereichen, wie bspw. Service, Gesundheitswesen, Administration oder Entwicklung, in der industriellen Praxis ein geläufiger Begriff (TAPPING & DUNN 2006, S. 7). Allerdings existiert kaum Literatur bzgl. ganzheitlicher Ansätze in den einzelnen Bereichen (JOHANSSON & LARSSON 2009). Im Kontext dieser Arbeit wird absichtlich keine Unterscheidung bzgl. verschiedener indirekter Unternehmensbereiche getroffen, da die strukturellen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu keinem Unterschied hinsichtlich der Anwendbarkeit der Prinzipien des Lean Managements führen sollen. Die Ausführungen von Kapitel 2 und 3 haben gezeigt, dass es sich hierbei nicht um ein universelles Rezept zur Sanierung oder Revitalisierung angeschlagener Unternehmensbereiche handelt (PFEIFFER & WEISS 1994, S. 53), sondern vielmehr um eine Denkweise und eine Sammlung von Leitsätzen, die als oberstes Ziel die Zufriedenstellung des Kunden durch die Leistungserstellung in Form des Produktes hat. Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen assistieren dabei den Unternehmen auf dem Weg zu einer schlanken Organisation.

4.2 Geschäftsprozessmodellierung

4.2.1 Allgemeines

Im Rahmen des Geschäftsprozessmanagements (GPM) wird nach aktuellen Marktforschungsergebnissen der Modellierung der Geschäftsprozesse eine große Bedeutung zugesprochen. 41 % der benötigten Zeit bei Projekten wird durch die der Erstellung von Prozessmodellen (Geschäftsprozessmodellierung) in Anspruch genommen (MENDLING 2008, S. 1). Neben des hohen Ressourceneinsatzes ist die Geschäftsprozessmodellierung als eine der wichtigsten strategischen Unternehmensaufgaben anzusehen, um Prozesse einheitlich und langfristig aufeinander abzustimmen (MELENOVSKY 2005). Abschnitt 4.2.2 gibt zunächst notwendige Definitionen zum Thema Geschäftsprozessmodellierung. Danach erfolgt die Herleitung der Anforderungen an ein verschwendungsorientiertes Geschäftsprozessmodell (Abschnitt 4.2.3) sowie die Abgrenzung der Sichtweisen auf einen Prozess (Abschnitt 4.2.4). Darauf aufbauend erfolgt die Vorstellung bereits existierender Prozessmodellierungen (Abschnitt 4.2.5), die hinsichtlich der Anforderungen diskutiert werden (Abschnitt 4.2.6).

4.2.2 Grundlagen zur Geschäftsprozessmodellierung

Geschäftsprozesse (vgl. Abschnitt 2.2.2) können „formal auf unterschiedlichen Detaillierungsebenen und aus mehreren Sichten beschrieben werden“ (GEHRING & GADATSCH 1999). Diese Beschreibung geschieht in Form von *Modellen*. Nach VDI 3633 ist „ein Modell [...] eine vereinfachte Nachbildung eines geplanten oder existierenden Systems⁴ mit seinen Prozessen in einem anderen begrifflichen oder gegenständlichen System. Es unterscheidet sich hinsichtlich der untersuchungsrelevanten Eigenschaften nur innerhalb eines vom Untersuchungsziel abhängigen Toleranzrahmens vom Vorbild.“ Bzgl. des Begriffs des *Prozessmodells* liegt in der Literatur keine eindeutige Definition vor (vgl. hierzu SCHÜTTE 1998, S. 40 ff., FRANK 2000, VOM BROCKE 2003, S. 9 ff.). Nichts desto trotz lassen sich in Anlehnung an FUNK (2010, S. 14) für diese Arbeit drei wesentliche Merkmale

⁴ Ein System ist eine „Menge von geordneten Elementen mit Eigenschaften, die durch Relationen verknüpft sind. Die Menge der Relationen zwischen den Elementen eines Systems ist seine Struktur. Unter Element versteht man einen Bestandteil eines Systems, der innerhalb dieser Gesamtheit nicht weiter zerlegt werden kann.“ (Roberts 2010)

für ein Prozessmodell herausarbeiten (vgl. hierzu KOSIOL 1962, S. 321, STACHOWIAK 1973, S. 136, AHLEMANN 2006, S. 47 ff.):

- *Abbildungsmerkmale*
Prozessmodelle repräsentieren ein reales System mittels Abbildungsrelation (Realweltausschnitt).
- *Verkürzungsmerkmale*
Prozessmodelle abstrahieren Details des realen Systems und verkürzen damit den Realweltausschnitt.
- *Anwendungsmerkmale*
Prozessmodelle verfolgen pragmatische Ziele. Sie werden zur Darstellung von Systemen zu einem bestimmten Zweck entwickelt.

In diesem Zusammenhang ist für SCHÜTTE (1998, S. 59) ein Modell „das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Modellnutzer eine Repräsentation eines Originals zu einer Zeit als relevant mit Hilfe einer Sprache deklariert.“ D. h. Prozessmodelle sind nicht ausschließlich eine Abbildung eines realen Systems, weil sie zusätzlich durch die Fähigkeiten des Modellierers geprägt werden. Demzufolge sind sie das Ergebnis von problembezogenen Strukturierungsleistungen, die einen bestimmten Zweck verfolgen (FUNK 2010, S. 14). Da hierbei die Vorkenntnisse, Erfahrungen und Absichten des Modellierers einen großen Einfluss auf die Prozessmodellierung haben, wird ausdrücklich die Verwendung einer eindeutigen Modellierungssprache gefordert (SCHÜTTE 1998, S. 51, VOM BROCKE 2003, S. 15 ff.). Zudem sollte die Anleitung zur Modellierung des Prozesses anwendungsnah und strukturiert erfolgen.

Die Geschäftsprozessmodellierung (GPMO), als spezielle Modellierungsform, setzt Informationsmodelle ein, die als Wissensträger und Kommunikationsmedium dienen, um den prozessorientierten Gestaltungsansatz zu unterstützen. Die zu entwickelnden Informationsmodelle sollen die betriebswirtschaftlich relevanten Sachverhalte repräsentieren (BECKER & SCHÜTTE 2004, S. 67). Derzeitige Prozessmodellierungen berücksichtigen nicht die ganzheitliche Modellierung des Informationsflusses und bekannte Wechselwirkungen im Prozess werden nicht verstanden bzw. nicht aufgedeckt (BROWNING ET AL. 2006, S. 116) (vgl. Abschnitt 4.2.5 und 4.2.6).

Innerhalb dieser Arbeit stehen die Kundenorientierung und die damit verbundene vollständige Identifikation des Wertstroms bzw. des Informationsflusses im Vordergrund. Durch die Anwendung von Geschäftsprozessmodellen sollen Ge-

schäftsprozesse eindeutig dokumentiert werden, indem sie mit festen Rollen, Rechten, Informationsträgern bzw. Ressourcen verknüpft werden, um so eine enorme Steigerung der Transparenz zu erreichen (ROSENKRANZ 2002, S. 16 f., BECKER 2008A, S. 51 ff.).

4.2.3 Anforderungen an Geschäftsprozessmodelle

Die Anforderungen an Geschäftsprozessmodelle lassen sich in methodische und inhaltliche Anforderungen unterteilen. Diese werden nachfolgend mit besonderem Fokus auf das Lean Management zusammengefasst.

Methodische Anforderungen

Die untenstehend aufgelisteten methodischen Anforderungen sind für betriebswirtschaftliche Prozessmodelle anwendbar und resultieren aus der Notwendigkeit, Geschäftsprozesse in Abhängigkeit der gesetzten Ziele einer Modellierung zu beschreiben. Grundlegende Aspekte, wie die Allgemeingültigkeit, Vollständigkeit, Erweiterbarkeit, Komplexitätsreduktion oder die Trennung zwischen Prozessstruktur und Inhalt werden nicht nochmals gesondert aufgeführt, sondern als gegeben vorausgesetzt (vgl. hierzu ENGELHARDT-NOWITZKI 2006, WERTH 2007, S. 56 ff., ZOLLER 2007, S. 39).

- *Modularität und Flexibilität*
Das Modell muss eine funktionale Dekomposition unterstützen, indem einzelne Aspekte des Systems tiefergehend bzw. gesondert betrachtet werden können. Darunter fällt im besonderen Maße die variable Wahl des Granularitätslevels der Betrachtung (verschiedene Abstraktionsstufen), mit dem zusätzlich auf neue spezifische Anforderungsschwerpunkte detaillierter eingegangen werden kann.
- *Eindeutigkeit und Verständlichkeit*
Der Prozess muss durch das Modell und deren Bausteine klar und unzweideutig abgebildet werden. Zur intuitiven Interpretation der Leistungserstellung soll der Anwender den Prozess anhand des Modells in einer einfach nachvollziehbaren sowie verständlichen Visualisierungsform abbilden können.
- *Einfache Schwachstellenanalyse*
In Vorbereitung auf das zweite Handlungsfeld, die Prozessanalyse, muss das Modell einfache Rückschlüsse auf die verschwendungsfokussierten Schwachstellen erlauben, indem diese eindeutig visualisiert werden.

- *Anwendbarkeit*

Das Vorgehen zur Erstellung des Geschäftsprozessmodells muss strukturiert und verständlich sein, so dass die Anwendung nicht nur von Spezialisten durchgeführt werden kann.

Inhaltliche Anforderungen

Die nachfolgend aufgeführten inhaltlichen Anforderungen leiten sich aus den Grundlagen des Lean Managements sowie den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Randbedingungen ab, die in den vorangegangenen Kapiteln 2 und 3 erarbeitet wurden. Diese sind für eine gezielte Entwicklung eines verschwendungsfokussierten Prozessmodells zwingend anhand von Elementen oder strukturellen Zusammenhängen in die Abbildungsvorschrift zu integrieren. Konkret sind dies:

- *Prinzipien des Lean Managements*

Wertdefinition aus Sicht des Kunden, Identifikation des Wertstroms, Fluss-Prinzip, Hol-Prinzip, Perfektion – Abschnitt 2.4

- *Verschwendungsarten*

Bestände, Schnittstellen, Ressourceneinsatz, Wartezeit, Blindleistung, Bewegung, Fehler – Abschnitt 2.5.2.2

- *Grundlegende Lean-Anforderungen*

Abbildung des Prozessablaufs, des Informationsflusses, des Informationsträgers, der Zuständigkeiten (Handlungsverantwortung), der Zuständigkeiten (Führungsverantwortung), Aussagen über Durchlaufzeit (DLZ) und Bearbeitungszeit (BZ) – Abschnitt 2.5.1 und Kapitel 3

4.2.4 Sichtweisen der Geschäftsprozessmodellierungen

Zur Reduktion der Komplexität sowie zur Steigerung der Transparenz und Verständlichkeit der Modellierungsergebnisse empfiehlt sich die Anwendung verschiedener Sichten (GEHRING & GADATSCH 1999). Hiermit lassen sich Prozessmodelle fokussiert auf den jeweils gewünschten Gestaltungsaspekt betrachten und entwickeln. In sozio-technischen Systemen⁵ stellen Tätigkeiten, vollzogen

⁵ „Innerhalb der Systeme [wird] zwischen natürlichen und künstlichen Systemen [unterschieden], wobei letztere von Menschen geschaffene Systeme sind. Zu ihnen gehören ideelle und materielle Systeme. Eine besondere Klasse der materiellen Systeme wird durch die sozio-technischen Systeme gebildet, d. h. die als Elemente sowohl Menschen als auch Sachgegenstände aufweisen. In diesem Sinne stellt jeder Betrieb ein sozio-technisches System dar.“ (Peters & Brühl 2005, S. 17)

durch Operationen, das zentrale Kriterium der Betrachtung dar (LEONT'EV & KUSSMANN 1977). Die Operationen stehen in raum-zeitlicher Verbindung und werden in einer zeitlichen Abfolge abgewickelt. Sie beinhalten unterschiedliche Objekte (z. B. Personen, Ressourcen etc.) und werden von definierten Aufgaben wahrgenommen bzw. können ähnlichen Funktionen zugeordnet werden (SPECKER 2005, S. 33). Aus diesem Grund und dem damit inbegriffenen Fokus auf Prozesse indirekter Bereiche lassen sich die Gesamtheit der Operationen (Tätigkeiten) nach vier unterschiedlichen Gesichtspunkten strukturieren (SPECKER 2005):

- *Prozesssicht*
Sachlogische und zeitliche Abfolge
- *Funktionssicht*
Verwandtschaft und Ähnlichkeit der Elementarfunktion
- *Objektsicht*
Zugrunde liegende Bearbeitungselemente
- *Aufgabensicht*
Stellen- bzw. personenbezogene Zuordnung

Mit der Klassifizierung ist es möglich, die einzelnen Operationen bzw. Tätigkeiten eines Prozesses entsprechend dem zu fokussierenden Gesichtspunkt neu zu gruppieren und zu strukturieren, um Prozesse, Funktionen, Objekte oder Aufgaben näher zu betrachten und detaillierter zu analysieren (SPECKER 2005). Die Sichtweisen lassen sich auch kombiniert darstellen (z. B. Funktionen, die Prozessen zugeordnet sind). Deswegen wird zwischen *primären* und *sekundären Sichtweisen* unterschieden. Die sekundäre Sichtweise ist der primären untergeordnet. Darüber hinaus existieren in der Literatur für speziellere Anwendungsfälle weitere unterschiedliche Sichtenkonzepte. So definiert bspw. SCHEER (1998) für das ARIS-Konzept (Architektur integrierter Informationssysteme) zur vollständigen Erreichung der Anforderungen eines betrieblichen Informationssystems die fünf Sichten: Organisation, Funktion, Daten, Steuerung und Leistung.

Wie bereits bei der Definition der Anforderungen (vgl. Abschnitt 4.2.3) ersichtlich wird, liegt das Hauptaugenmerk auf der durchgängigen Abbildung des Informationsflusses und dem damit verbundenen Prozess, um einen ganzheitlichen Überblick der Leistungserstellung sowie der Erfüllung des Kundenwunsches zu erlangen. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, bei jeder Art der Modellierung die Prozesssicht als primären oder sekundären Gesichtspunkt zu be-

rücksichtigen. Dies bedeutet für die nähere Betrachtung bereits existierender Ansätze, dass nur Modellierungsmethoden mit prozessorientierten Aspekten betrachtet werden. SPECKER (2005) definiert unter Berücksichtigung der vier verschiedenen Gesichtspunkte repräsentative Modellierungsmethoden, die in Abbildung 4-1 zusammengefasst sind. Alle weiterführenden zusammengesetzten Modellierungsvorschriften greifen auf Elemente dieser Methoden zurück und kombinieren sie neu.

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> primär sekundär </div>	Prozesssicht	Funktionssicht	Objektsicht	Aufgabensicht
Prozesssicht	Prozessmodell	Funktionen-Blockdiagramm	Zustandsübergangdiagramm	Stellenorientierter Informationsfluss
Funktionssicht	Flussdiagramm	Funktionsmodell	Class-Responsibilities-collaborators	Stellenfunktionen-diagramm
Objektsicht	Sequenzdiagramm	Datenflussdiagramm	Objektmodell	Arbeitsobjekt-diagramm
Aufgabensicht	Stellenorientiertes Ablaufdiagramm	Use-Case-Diagramm	Kollaborationsdiagramm	Organisationsmodell

schwarz – betrachtete Methoden mit Prozesssicht; grau – nicht betrachtete Methoden ohne Prozesssicht

Abbildung 4-1: Repräsentative Modellierungsmethoden und zugehörige Sichtweisen (in Anlehnung an SPECKER (2005, S. 40))

4.2.5 Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung

Im Rahmen dieser Arbeit werden die Modellierungsmethoden, die die primäre und sekundäre Prozesssicht von SPECKER (2005) repräsentieren näher betrachtet. Zudem sind aus einer umfassenden Literaturrecherche weitere repräsentative Modellierungsansätze herangezogen worden, die thematisch zu den Anforderungen aus Abschnitt 4.2.3 passen und Aspekte verschiedener Sichtweisen, unter Berücksichtigung der Prozesssicht, zusammengefasst darstellen (Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette, Organisationsprozessdarstellung, Makigamidiagramm, Wertstrommethode, U-Bahn-Diagramm). So ist eine umfassende und aussagekräftige Menge von derzeit gebräuchlichen Modellierungsansätzen sicher gestellt. Im Speziellen sind dies:

Prozessmodell

Prozessmodelle bilden die hierarchischen Strukturen und Beziehungen der Prozesse eines Systems ab. Hierbei kann der zu betrachtende Gesamtsystemprozess in vier Ebenen hierarchisch untergliedert (Geschäftsprozesse, Hauptprozesse,

Teilprozesse und Elementarprozesse). Damit wird ein sozio-technisches System aus einer Anzahl an relativ isolierten Prozessen beschrieben und bildet die Basis für weitere Betrachtungen. Nähere Informationen hierzu: SCHULTE-ZURHAUSEN (2005), SPECKER (2005)

Flussdiagramm

Klassische Flussdiagramme bieten die Möglichkeit, funktionale Anforderungen an Informationssysteme zu erheben, da sie Prozesse mit Funktionen verknüpfen. Durch Elemente bzw. Symbole für Funktionen, Entscheidungen und Verbindungen zu anderen Prozessen können Prozessalternativen einheitlich abgebildet werden. Nähere Informationen hierzu: SCHEER (2001), DIN 66001 (1983)

Sequenzdiagramm

Sequenzdiagramme bilden die Interaktion zwischen Objekten grafisch ab, indem sie sich auf den Nachrichtenaustausch zwischen Objekten konzentrieren. Dabei beschränken sie den Inhalt auf einen zeitlich begrenzten Rahmen innerhalb eines bestimmten Kontext bzw. Prozesses. Nähere Informationen hierzu: BALZERT (2005), JECKLE (2004)

Stellenorientiertes Ablaufdiagramm

Das stellenorientierte Ablaufdiagramm verknüpft die Aufbau- und Ablauforganisation von Informationssystemen und stellt diese Beziehungen integriert dar. Auf diese Weise werden in einem zeitlichen Zusammenhang Aufgaben mit Prozessen verbunden. Nähere Informationen hierzu: SPECKER (2005), SCHÖNSLEBEN (2011)

Funktionen-Blockdiagramm

Das Funktionen-Blockdiagramm bildet eine übersichtliche Darstellung der zu betrachtenden primären Funktionen eines Unternehmens ab. Diese werden durch unterschiedliche Arten von Verbindungen zu einzelnen Prozessen verkettet, zu denen auch Organisationseinheiten angehängt werden können. Nähere Informationen hierzu: SPECKER (2005), HAYES (1988)

Zustandsübergangsdigramm

Zustandsübergangsdigramme visualisieren ausgewählte Objekte eines Objektmodells, d. h. es werden Zustände und deren Übergangsbedingungen abgebildet, um die enthaltenden Verknüpfungen möglichst durchschaubar und eindeutig zu visualisieren. Dadurch werden sie den tangierenden Prozessen zugeordnet. Nähere Informationen hierzu: SPECKER (2005), HAREL & POLITI (1998)

Stellenorientierter Informationsfluss

Stellenorientierte Ablaufdiagramme geben eine Übersicht der involvierten Organisationseinheiten (Stellen) eines Systems. Durch die Zuordnung der untereinander vorherrschenden Informationsbeziehungen entsteht ein klares Bild der zugrunde liegenden Prozesse. Nähere Informationen hierzu: SPECKER (2005)

Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK)

Die erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette ist eine grafische Modellierungssprache zur Darstellung der logischen Abläufe einer Prozessorganisation in Form von Ereignissen und Funktionen. Zusätzlich wird diese Sichtweise durch Elemente der Organisations-, Daten- und Leistungsmodellierung erweitert. Dieser strukturelle Aufbau findet sich in einer Vielzahl weiterer Modellierungssprachen wieder (z. B.: Vorgangskettendiagramm (VKD), Business Process Model and Notation (BPMN)). Nähere Informationen hierzu: KELLER ET AL. (1992), SCHEER (2001)

Organisationsprozessdarstellung (OPD)

Die Organisationsprozessdarstellung, häufig auch Swimlane-Darstellung genannt, ist eine allgemeingültige, sachlich-logische und zeitliche Abbildung von Organisationsprozessen. Dabei werden alle beteiligten Organisationseinheiten in sogenannten Swimlanes entlang des Prozesses übersichtlich dargestellt. Nähere Informationen hierzu: BINNER (2007), GADATSCH (2008, S. 95 f.)

Makigamidiagramm (MKD)

Das Makigamidiagramm fokussiert durch die rudimentäre Abbildung der Prozessschritte inkl. der Handlungsverantwortlichen die Reduktion der Prozesskomplexität. Die direkte Zuordnung von vermuteter Wertschöpfung und offensichtlicher Schwachstellen hat das Ziel einer schnellen Prozessverbesserung. Nähere Informationen hierzu: ZOLLER (2007), REITZ (2008)

Wertstrommethode (WSM)

Die Prozessmodellierung der Wertstrommethode ist für die direkten Unternehmensbereiche eine etablierte Vorgehensweise, um den zeitlichen sowie sachlogischen Verlauf des Materialflusses und den steuernden Informationsfluss entlang des Leistungserstellungsprozesses abzubilden. In indirekten Bereichen erfolgt häufig eine Erweiterung um die Darstellungsform der Organisationseinheiten in Anlehnung an die OPD. Nähere Informationen hierzu: ROTHER & SHOOK (2000), WIEGAND ET AL. (2004)

U-Bahn-Diagramm

Das U-Bahn-Diagramm ist ein prozessfokussierter Ansatz zur Darstellung von Teilprozessen und deren Beteiligten. Hierbei wird das Augenmerk auf den Wechsel der Verantwortung und der Beteiligung entlang der Leistungserstellung gelegt. Es dient vornehmlich als Grundlage zur Schnittstellenanalyse. Nähere Informationen hierzu: SCHNEIDER & SCHÖLLHAMMER (2011)

Aixperanto

Aixperanto ist eine partizipative Methode zur Prozessmodellierung mit dem Ziel, Geschäftsprozesse prozessorientiert unter Betrachtung der Wertschöpfung zu analysieren und zu verbessern. Die Modellierungssprache setzt sich aus Ansätzen bestehender sowie angepasster Methoden zusammen. Sie besitzt verstärkt Elemente der Wertstrommethode und der Organisationsprozessdarstellung. Nähere Informationen hierzu: SCHUH ET AL. (2010A), SCHUH (2010)

4.2.6 Anforderungserfüllung der Methoden

Nachfolgend werden die zuvor beschriebenen Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung bzgl. der definierten inhaltlichen und speziellen Anforderungen aus Abschnitt 4.2.3 bewertet. Hierbei wird überprüft, inwieweit die einzelnen Kriterien erfüllt werden sowie die Schwachstellen der einzelnen Methoden herausgearbeitet. Aufgrund der Vielzahl von Anforderungen und Methoden wird verstärkt auf die Aspekte eingegangen, die nicht oder nur teilweise erfüllt sind, um so einen konkreten Handlungsbedarf im nächsten Kapitel zu definieren und diesen durch die in dieser Arbeit entwickelte Geschäftsprozessmodellierung zu eliminieren. Die kompletten Ergebnisse dieser Bewertung sind in Abbildung 4-2 dargestellt.

Prinzipien des Lean Managements

Anhand der bereits in Abschnitt 2.4 hergeleiteten und diskutierten Prinzipien des Lean Managements und deren Anforderungen ergeben sich Gewichtungen mit dem Fokus auf den Wertstrom für die nachfolgende Bewertung. Die Definition des Wertes aus Sicht des Kunden wird momentan nur rudimentär in Prozessmodellierungssprachen integriert. Die WSM stellt als einzige Methode den Kunden dar, genauere Spezifikationen zum Kundenwunsch bzw. zu Leistungsmerkmalen des Produktes fehlen jedoch. Das MKD und Aixperanto schätzen zu den einzelnen Prozessschritten den Grad der Wertschöpfung ab. Aus welcher Sicht dies geschieht und welche Kriterien dabei zugrunde liegen, wird nicht ersichtlich. Die Leistungserstellung ist durch den Wertstrom gekennzeichnet. Daher ist die Ab-

bildung des Wertstroms essentiell für die nachfolgenden Analyse- und Bewertungsphase. Der Prozessfluss, also die Verknüpfung der einzelnen Prozessschritte, wird in den meisten Methoden berücksichtigt, aber fast immer ohne Bezug zum Kunden. Lediglich die WSM integriert diesen in den Wertstrom, wenn auch ohne direkten Zusammenhang zum Lieferanten. Das MKD bildet den Wertstrom zwar ab, allerdings ohne die Art und Weise der Informationsweitergabe und Steuerung, die zum ganzheitlichen Verständnis notwendig sind. Die Prozessorientierung wird maßgeblich durch den Fluss erreicht. Dieser wird lediglich durch die WSM zufriedenstellend dargestellt. Beim MKD und bei Aixperanto fehlen konkrete Angaben über die Stillstandszeiten des Produktes zwischen den Prozessschritten, die den Fluss verlangsamen. Das Hol-Prinzip wird bei der WSM und bei Aixperanto durch ein Symbol dargelegt. Eine prozessorientierte Abbildung in Verbindung mit dem Steuerungsfluss erfolgt nicht. Das Prinzip der Perfektion, welches hier nicht aufgeführt ist, lässt sich durch eine Prozessmodellierung nicht direkt abbilden, da es eine kontinuierliche Verbesserung repräsentiert und der Prozess lediglich einen Ist-Zustand wiedergibt.

Verschwendungsarten

Die der Bewertung zugrunde liegende Gewichtung der Verschwendungsarten geht auf die Erkenntnisse der Studie aus Abschnitt 3.2.2.1 zurück. Die wichtigste Art der Verschwendung, die *Bestände*, wird lediglich von der Wertstrommethode abgebildet. Diese ermöglicht es, Bestände zwischen einzelnen Prozessschritten abzubilden, jedoch wird die Art des Bestands (elektronischer oder papiertechnischer Bestand; Bestand des gleichen oder eines anderen Produktes) sowie die Auswirkung auf die einzelnen Prozessschritte nicht weiter differenziert. Zur verschwendungsfokussierten Darstellung von *Schnittstellen* sind generell drei Aspekte im Rahmen einer Prozessmodellierung zu berücksichtigen: Die Weitergabe der Information zwischen den Aktivitäten einzelner Prozessschritte, das Wechseln zwischen den Ressourcen (wie bspw. der Handlungs- und Führungsverantwortung, der beteiligten Softwarewerkzeuge etc.) sowie die strukturelle Transformation der Information (wie bspw. verschiedene Dateiformate, EDV-Systeme etc.). Alle Modellierungsmethoden bilden einzelne Aspekte ab, jedoch bietet keine eine komplette Kombination in der Darstellung an. Den Modellierungsmethoden mit Schwimmbahndarstellung (OPD, MGD, WSM und Aixperanto) fehlen insbesondere die Führungsverantwortung sowie die klare Darstellung der Informationsweitergabe. Das U-Bahn-Diagramm bildet zwar detailliert die prozessorientierte Beteiligung und Rollenverteilung der Humanressourcen zwischen den

Prozessschritten ab, geht allerdings nicht auf die Transformation und Weitergabe der Information ein.

Anforderungen		Gewichtung	Prozessmodell	Flussdiagramm	Sequenzdiagramm	Stellenor. Ablaufdiagramm	Funktions-Blockdiagramm	Zustandsübergangdiagramm	Stellenor. Informationsfluss	eEPK	OPD	MKD	WSM	U-Bahn-Diagramm	Aixperanto
Prinzipien des Lean Managements	Wertdefinition (Kundensicht)	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Identifikation des Wertstroms	3	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Fluss-Prinzip	2	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Hol-Prinzip	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Summe		○	◑	◑	○	◑	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Verschwendungsarten	Bestände	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◑	○	○
	Schnittstellen	3	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Ressourceneinsatz	2	○	○	○	◑	○	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Wartezeit	2	○	○	○	○	○	○	○	◑	○	○	◑	○	◑
	Blindleistung	1	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Bewegung	1	○	◐	○	○	◑	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Fehler	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◑	○	◑
	Summe		○	○	○	○	○	○	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Grundlegende Lean-Anforderungen	Prozessablauf	2	●	●	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Informationsfluss	3	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Informationsträger	3	○	◐	○	○	◑	○	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Handlungsverantwortung	2	◐	◑	○	●	◑	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Führungsverantwortung	2	◐	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◑	◑	◑
	DLZ und BZ	1	○	○	○	○	○	○	○	◑	○	○	●	○	◑
	Summe		◐	◑	◑	◑	◑	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Methodische Anforderungen	Modularität/Flexibilität	1	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Eindeutigkeit/Verständlichkeit	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Schwachstellenanalyse	3	◐	◑	◑	◑	◑	○	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Anwendbarkeit	2	●	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
	Summe		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Gesamtsumme		◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht ◐ kaum ◑ teilweise ● relativ gut ● vollständig

Abbildung 4-2: Bewertung der Geschäftsprozessmodellierungsmethoden

Die Integration des *Ressourceneinsatzes* beschränkt sich vornehmlich auf den handelnden Mensch, der als Organisationseinheit dargestellt wird. I. d. R. fehlt der Einsatz der verwendeten EDV-Systeme sowie der Informationsträger. Nur die eEPK bildet diese Elemente ab, setzt sie aber nicht in einen prozessorientierten Kontext. Die *Wartezeit* ist lediglich bei den zusammengesetzten Modellierungsmethoden teilweise integriert. Dabei fehlt es allerdings entweder an der Berücksichtigung der Wartezeit zwischen den Prozessschritten (MGD) oder an einer konsequenten prozessorientierten Darstellung (Aixperanto) sowie der Klassifizierung nach der Art, wie die Wartezeit entstanden ist (z. B. aufgrund von Beständen, der Ausführung anderer Tätigkeiten oder prozessbedingte Umstände). Die geringer priorisierten Verschwendungsarten (Blindleistung, Bewegung und Fehler) werden derzeit ebenfalls nur unzureichend berücksichtigt. Ein Hinweis auf die *Blindleistung* kann höchstens aus dem subjektiv angegebenen Wertschöpfungsgrad des MKDs oder Aixperanto gezogen werden, sie wird aber nirgendwo spezifiziert. *Bewegung* des Produktes kann lediglich zwischen den Prozessschritten dargestellt werden, allerdings wird diese nicht informationsbezogen innerhalb eines Informationsträgers, Dokuments bzw. Systems abgebildet.

Grundlegende Lean-Anforderungen

Bereits bei der Vorauswahl der zu betrachtenden Methoden wurde der Fokus auf prozessorientierte Ansätze gelegt, so dass der Prozessablauf fast überall ausreichende Berücksichtigung findet. Der Informationsfluss wird meistens nur indirekt über die sachlogische Verknüpfung der einzelnen Prozessschritte erkennbar. Eine detaillierte Darstellung des Flusses und der Anreicherung der Information zwischen einzelnen Aktivitäten lassen die MKD, WSM und Aixperanto zu. Allerdings fehlt dabei eine durchgängige Visualisierung vom Lieferanten bis hin zum Kunden der gewünschten Information. Das Sichtbarmachen der Information erfolgt maßgeblich über den Informationsträger, der bei den gängigen Modellierungsmethoden nur unzureichend integriert ist. Vereinzelt ist die Organisationseinheit der Informationsübertragung modelliert, aber nicht die daran beteiligten bzw. benutzten Dokumente. OPD und MKD bilden den Informationsträger an der Schnittstelle zwischen zwei Prozessschritten ab, vernachlässigen aber die Vielzahl von Informationsträgern innerhalb eines Prozessschritts, die zur erfolgreichen Leistungserstellung notwendig sind. Bei der Berücksichtigung der Verantwortlichkeiten gibt es große Unterschiede. So wird die Handlungsverantwortung (Wer führt den Prozess durch?) mit der Abbildung der zugehörigen Organisationseinheiten i. d. R. zufriedenstellend berücksichtigt. Die Führungsverantwortung hingegen (Wer ist verantwortlich bzw. kann steuernd den Prozess beein-

flussen?) wird kaum integriert. Das U-Bahn-Diagramm kann den Entscheider des Prozesses darstellen, allerdings fehlt die Möglichkeit, den eigentlichen steuernden Einfluss auf die Prozessschritte mit einzubeziehen. Die Durchlaufzeit wird nur bei der WSM ausreichend wiedergegeben, MKD und Aixperanto berücksichtigen Warte- und Stillstandszeiten nur unzureichend.

Methodische Anforderungen

Die ganzheitliche Darstellung verschiedener Abstraktionsstufen erfordert in diesem Kontext klare Definitionen bzgl. Lieferant, Prozess und Kunde, um den Betrachtungsrahmen der Prozessmodellierung klar zu definieren. Dies wird nur von der WSM vollständig berücksichtigt. Die intuitive Interpretation ist bei allen Methoden gegeben. Im Rahmen dieser Arbeit kommt einer einfachen Schwachstellenanalyse, vorbereitend auf die nächsten beiden Handlungsfelder, eine große Bedeutung zu. Dieser Punkt spiegelt eine Zusammenfassung der vorherigen Erfüllung der Anforderungen wider. Daher erreicht die WSM die beste Bewertung, gefolgt von dem MGD und Aixperanto. Gerade in Bezug auf die Akzeptanz der Methoden muss die Anwendbarkeit für ungeübte Nutzer gegeben sein. Dies kann durch eine strukturierte Anleitung oder durch eine einfache Ausgestaltung der einzelnen Elemente erfolgen. Das Prozessmodell und das Ablaufdiagramm überzeugen durch ihre Einfachheit, wohingegen eEPK, OPD und WSM den Anwender schrittweise bei der Erstellung unterstützen.

4.3 Analyse von Verschwendung

4.3.1 Allgemeines

Die Analyse von verschwendungsbezogenen Schwachstellen ist von großer Bedeutung, um einerseits einen ganzheitlichen und möglichst objektiven Gesamteindruck über den bestehenden Geschäftsprozess eines Unternehmens zu gewinnen (ALLWEYER 2005, S. 226). Andererseits ermöglicht die Identifizierung der Grundursachen (die Ursache, die zur nachhaltigen Beseitigung der Verschwendung eliminiert werden muss) der Verschwendung die vollständige Bewertung der Auswirkung dieser auf den Kunden. Daraufhin kann eine effektive Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen angestoßen werden. Im weiteren Verlauf erfolgt eine kurze Vorstellung der Grundlagen zur Analyse von Schwachstellen (Abschnitt 4.3.2) sowie die darauf und auf den Erkenntnissen der vorherigen Kapitel basierende Ableitung der Anforderung für die Methode dieser Arbeit (Abschnitt 4.3.3), die sich auf Verschwendung im Sinne des Lean Managements konzentriert. In Abschnitt 4.3.4 werden die bisher existierenden Ansätze zur Analyse von Verschwendung vorgestellt und abschließend bzgl. der Erfüllung der Anforderungen diskutiert (Abschnitt 4.3.5).

4.3.2 Grundlagen zur Analyse von Schwachstellen

Die Analyse von Schwachstellen hat das Ziel, die Geschäftsprozesse eines Unternehmens auf Verbesserungspotenzial, auf ihre Wertorientierung sowie auf einen möglichen Beitrag zur Steigerung der Wertschöpfung und zur Erreichung der strategischen Ziele zu untersuchen (ALLWEYER 2005, S. 223). Die Basis hierfür bildet ein identifizierter und vollständig dokumentierter Prozess, der anhand von Parametern, Kennzahlen oder Informationen aus Expertengesprächen nach verschiedenen Gesichtspunkten kritisch betrachtet wird, um eine Abweichung von erhobenen Ziel- oder Soll-Zuständen aufzudecken (FUNK 2010). Dazu haben sich unabhängig vom Verschwendungsgedanken drei notwendige inhaltliche Bereiche etabliert. Als erstes gilt es, die Schwachstellen eines Prozesses zu erkennen und aufzuzeigen. Anschließend müssen die Ursachen und im Speziellen die Grundursachen, die bei Eliminierung zur nachhaltigen Beseitigung der Schwachstellen führen, gefunden werden und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Aspekten erarbeitet werden, um einen ganzheitlichen Überblick der Ist-Situation zu erlangen. Nachfolgend findet sich eine Auswahl der etablierten Methoden der einzelnen Bereiche, die sich mit Schwachstellen oder Problemen beschäftigen.

Identifikation von Schwachstellen

- *Brainstorming* (siehe OSBORN (1963), LINDEMANN (2009, S. 252))
- *Prüffragen- und Schwachstellenkataloge* (siehe SCHMIDT (2009), DAMM (1994, S. 87 ff.))
- *Kepner-Tregoe-Entscheidungsmethode* (siehe KEPNER & TREGOE (1992), KLEIN (2007, S. 161))
- *Situationsanalyse* (siehe SCHULTE-ZURHAUSEN (2005, S. 383 ff.))
- *Problemanalyse* (siehe KRÜGER (1981), DAMM (1994, S. 109 f.))

Analyse von Ursachen

- *Ishikawa-Diagramm* (siehe ISHIKAWA (1985), ZOLLONDZ (2006))
- *Fünffache Warum* (siehe ŌNO (1993, S. 43 f.), LIKER (2007, S. 352))
- *Fehlerbaumanalyse* (siehe REINHART (1996))
- *Antizipierende Fehlererkennung (AFD)* (siehe KLEIN (2007, S. 161))
- *Root-Cause-Analyse* (siehe WILSON ET AL. (1993), ANDERSEN & FAGERHAUG (2006))

Erarbeitung von Wechselwirkungen

- *Wirknetz* (siehe LINDEMANN (2007))
- *Einflussmatrix* (siehe LINDEMANN (2009))
- *Vernetztes Denken* (siehe DAMM (1994, S. 131 ff.), GOMEZ & PROBST (1987))

Die aufgeführten Ansätze sind in ihren Teilbereichen, wie bspw. des Qualitätsmanagements oder der Produktentwicklung, mit der Fokussierung auf die dort wichtigen Aspekte etabliert. Allerdings vereinen sie nicht die bereits bei der Geschäftsprozessmodellierung (vgl. Abschnitt 4.2) in den Vordergrund gestellte Sichtweise der Prozessorientierung, der Ganzheitlichkeit der Betrachtung und der Fokussierung auf den Kundennutzen im Sinne der Philosophie des Lean Managements. Nichtsdestotrotz werden im weiteren Verlauf dieser Arbeit einzelne Aspekte der Ansätze aufgegriffen und in den Kontext des Lean Managements eingebettet. Im nächsten Abschnitt findet eine Herleitung der Anforderungen für die Analyse von Verschwendung statt und anschließend die Vorstellung von Ansätzen aus der Literatur, die diese Gesichtspunkte berücksichtigen.

4.3.3 Anforderungen an Methoden zur Analyse von Verschwendung

Die Anforderungen an eine Analysemethode, die den Fokus auf die verschwendungsorientierte Denkweise des Lean Managements legt, leiten sich aus den vo-

rangegangenen Kapiteln ab und gliedern sich in methodische und inhaltliche Anforderungen auf.

Methodische Anforderungen:

- *Anwendbarkeit*
Zur Förderung der Akzeptanz und Vermeidung von Pauschalurteilen muss der Ansatz den ungeübten Anwender strukturiert, schrittweise und verständlich zum Ergebnis führen.
- *Transparenz*
Die Teilergebnisse sollen stets in Form einer übersichtlichen Visualisierung dargestellt werden, um einen möglichst kreativen und großen Lösungsraum zu bekommen und nicht durch eine überhöhte Komplexität von der eigentlichen Analyseaufgabe ablenken.
- *Ressourceneinsatz*
Die Methode soll auf bereits existierenden Erkenntnissen einer Prozessmodellierung aufbauen und die Verschwendung unter einem möglichst geringen ressourcen- und zeitbezogenen Aufwand transparent analysieren.
- *Skalierbarkeit*
Die hohe Produkt- und Tätigkeitsvielfalt (Abschnitt 2.5) der indirekten Bereiche erfordern eine Übertragbarkeit der Analysemethode auf verschiedenste Arten und Formen von Prozessen.

Inhaltliche Anforderungen:

- *Identifikation der Verschwendungsarten*
Die Grundlage einer ganzheitlichen Analyse von Verschwendung stellt die Identifikation der Ausprägungen aller sieben Arten der Verschwendung entlang des Geschäftsprozesses dar (vgl. Abschnitte 2.5.2.2, 3.2.2.3 und 3.3).
- *Analyse der Ursachen*
Die Aufdeckung von Handlungsfeldern für nachhaltige Verbesserungen kann nur erfolgen, wenn jeweils die Grundursachen zu den einzelnen Verschwendungen erarbeitet werden (vgl. Abschnitt 3.3).

- *Erarbeitung von Wechselwirkungen*

Das komplexe Zusammenspiel sowie die ganzheitliche Betrachtung der einzelnen Schritte der Geschäftsprozesse erfordern die Berücksichtigung von Wechselwirkungen der Ursachen der verschiedenen Verschwendungen untereinander, um eine objektive Aussage über die Wirkzusammenhänge tätigen zu können (vgl. Abschnitt 3.3).

4.3.4 Methoden zur Analyse von Verschwendung

Nach einer umfassenden Recherche der aktuellen wissenschaftlichen Literatur bzgl. Analysemethoden, die im Kontext des Lean Managements Schwachstellen eines zugrunde liegenden Geschäftsprozesses analysieren, wurden fünf relevante Ansätze gefunden. Diese werden nachfolgend kurz vorgestellt.

MC MANUS (2005) – Value Stream Mapping

Anhand der Prozessabbildung der Wertstrommethode stützt sich dieser Ansatz auf eine Auswahl von beispielhaften und typischen Ausprägungen von Verschwendung, die dazu anregen sollen, die Verschwendung des aktuellen Prozesses durch die Analyse von Experten zu finden.

WIEGAND ET AL. (2004) – Siebenstufige Analysemethode

Aufbauend auf der Prozessmodellierung (vgl. Abschnitt 4.2.5) werden sieben verschiedene Methoden (Unternehmensstruktur-, Auftragsstruktur-, Wertstrom-, Prozessfein-, Tätigkeitsstruktur- und Kostenstrukturanalyse sowie Sofortmaßnahmen) angewendet und die Ergebnisse durch Experten analysiert. Dieses sequenzielle Vorgehen deckt verbesserungswürdige Prozesse und Schwachstellen auf.

SCHUH (2010) – Aixperanto

Im Rahmen des Ansatzes zur Geschäftsprozessverbesserung wird der Ist-Zustand eines Prozesses durch die Gegenüberstellung mit einem Referenzprozess auf strukturelle Schwachstellen analysiert. Auf diese Weise erfolgt die Identifizierung punktueller sowie grundlegender Schwachstellen in der Leistungsfähigkeit des Prozesses.

DEIWIKS ET AL. (2008) – Lean im Indirekten Bereich

Die Analyse von Verschwendung konzentriert sich bei diesem Ansatz vornehmlich auf den Einsatz der Prozesskosten- und Ressourcenanalyse sowie der

Schnittstellenanalyse. Unter Nutzung eines Benchmarkprozesses werden Schwachstellen sowie Ursachen herausgearbeitet.

VINODH & CHINTHA (2011) – Leanness assessment using multi-grade fuzzy approach

Die Analysephase besteht aus der strukturierten Überprüfung des Umsetzungsgrads der Prinzipien des Lean Managements. Durch die Beantwortung eines Fragenkatalogs von Experten des betrachteten Prozesses sollen Schwachstellen aufgedeckt werden.

4.3.5 Anforderungserfüllung der Methoden

In Abbildung 4-3 werden die betrachteten Analysemethoden hinsichtlich des Erfüllungsgrads der methodischen und inhaltlichen Anforderungen aus Abschnitt 4.3.3 gegenübergestellt. Eine Gewichtung der Einflussstärke einzelner Anforderungen wie bei der Geschäftsprozessmodellierung erfolgt aufgrund der gleichbedeutenden Relevanz nicht. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Punkte findet sich nachfolgend.

Anforderungen		MC MANUS (2005)	WIEGAND ET AL. (2004)	SCHUH (2010)	DEWIKS ET AL. (2008)	VINODH & CHINTHA (2011)
Methodische Anforderungen	Skalierbarkeit	☐	●	○	○	☐
	Ressourceneinsatz	●	○	☐	☐	●
	Anwendbarkeit	☐	☐	☐	☐	●
	Transparenz	○	☐	☐	☐	☐
	Summe	☐	☐	☐	☐	☐
Inhaltliche Anforderungen	Identifikation der Verschwendungsarten	☐	●	☐	☐	○
	Analyse der Ursachen	☐	☐	☐	☐	○
	Erarbeitung von Wechselwirkungen	○	○	○	○	○
	Summe	○	☐	○	☐	○
Gesamtsumme		☐	☐	☐	☐	☐

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht ☐ kaum ☐ teilweise ● relativ gut ● vollständig

Abbildung 4-3: Bewertung der Analysemethoden

Methodische Anforderungen

Die Verwendung eines Referenzprozesses bei SCHUH (2010) und DEIWIKS ET AL. (2008) zur Analyse von Verschwendung lässt aufgrund der dadurch vorgegebenen Strukturen keine Skalierbarkeit zu. Auch die Benutzung eines inhaltlich vorbereiteten Fragebogens (VINODH & CHINTHA 2011) oder das Referenzieren auf konkrete Beispiele schränken (MC MANUS 2005) diese Fähigkeit ein. Der sehr aufwändige Ansatz von WIEGAND ET AL. (2004), der nacheinander eine Vielzahl von Methoden anwendet, setzt sich intensiv mit jeder Art von Prozess auseinander, benötigt dafür allerdings einen immensen Ressourceneinsatz, der seiner Erfahrung nach mehr als ein Jahr dauern kann. Das Finden und die Erstellung des Referenzprozesses benötigen je nach Branche und Granularität ebenfalls eine enorme Kapazität. Die ressourcenschonenden Ansätze von MC MANUS (2005) und VINODH & CHINTHA (2011) zeigen aufgrund des geringen Aufwands bei den eigentlichen Analyseergebnissen qualitative Schwächen (bspw. werden lediglich oberflächliche Schwachstellen identifiziert, aber nicht auf Ursachen untersucht). Die strukturierte Beschreibung des Vorgehens und Anleitung des Anwenders wird durch den Einsatz des Prüffragenkatalogs zu großen Teilen gewährleistet (VINODH & CHINTHA 2011). Die übrigen Ansätze vernachlässigen diesen Punkt fast komplett während des Vorgehens. Auch die übersichtliche Darstellung der Teilergebnisse wird bei den hier zugrunde liegenden Ansätzen nicht ausreichend berücksichtigt. Oftmals werden die Schwachstellen lediglich benannt, ohne mit anderen Schwachstellen oder dem Gesamtprozess gegenübergestellt bzw. eingeordnet zu werden. Selbst bei den umfangreicheren Ansätzen (vgl. WIEGAND ET AL. 2004) fehlt eine übersichtliche Darstellung der Analyseergebnisse, um somit Kreativitätstechniken anzuwenden und den Lösungsraum zu erweitern.

Inhaltliche Anforderungen

WIEGAND ET AL. (2004) gehen als einzige mit ihrer ressourcenintensiven Methodik auf alle Arten der Verschwendung ein. DEIWIKS ET AL. (2008) gehen intensiv auf den Ressourceneinsatz und die Schnittstellen ein, die restlichen Arten werden ähnlich wie bei SCHUH (2010) lediglich rudimentär durch den Vergleich mit dem Referenzprozess erfasst. Sowohl die Prüffragen zur Erfüllung der Prinzipien des Lean Managements (VINODH & CHINTHA 2011) als auch die Auflistung typischer Beispiele als Anleitung zur Identifikation weiterer Verschwendungen (MC MANUS 2005) erfüllen diese Anforderung nur unzureichend. Bei der Analyse der Ursachen und der damit notwendigen Suche nach den Grundursachen kann lediglich der Ansatz von WIEGAND ET AL. (2004) teilweise die Kriterien erfüllen. Hier wird bspw. für die Schnittstellen eine detailliertere Analyse vorgenommen. Bei

den anderen Verschwendungsarten wird vielmehr durch die direkte Umgestaltung des Prozesses versucht, diese Schwachstellen zu umgehen. Alle anderen Autoren befassen sich ausschließlich mit der Soll-Prozessgestaltung und gehen dabei von einer kompletten Eliminierung der eigentlichen Ursache aus, ohne diese zu kennen bzw. eine Überprüfung durchzuführen. Die strukturierte Auseinandersetzung mit möglichen Wechselwirkungen der Verschwendungen untereinander bzw. noch detaillierter zwischen den einzelnen Ursachen findet bei keinem Ansatz statt.

4.4 Bewertung von Verschwendung

4.4.1 Allgemeines

Die Mess- und Bewertbarkeit von Verschwendung und die darauf aufbauende zielgerichtete Einleitung von kontinuierlichen Verbesserungsmaßnahmen spielt in den indirekten Unternehmensbereichen eine zentrale Rolle, da geeignete Kennzahlen im Vergleich zur Produktion erfahrungsgemäß nicht vorhanden oder nur mit sehr hohem Aufwand zu erheben sind (SCHMIDT ET AL. 2011). Aus diesem Grund werden im weiteren Verlauf generelle Aspekte zum Verständnis der Bewertung, die Kundenorientierung, das Anforderungsmanagement und das Komplexitätsmanagement näher erläutert (Abschnitt 4.2.2). Anschließend erfolgt in Abschnitt 4.2.3 die Ableitung von allgemeinen und bzgl. des Lean Managements speziellen Anforderungen an eine Bewertungsmethode. In Abschnitt 4.2.4 werden derzeitige eingesetzte Methoden vorgestellt bevor diese bzgl. der erarbeiteten Anforderungen in Abschnitt 4.2.5 diskutiert werden.

4.4.2 Grundlagen zur Bewertung von Verschwendung

Bewertungsverfahren werden allgemein zur Unterstützung der Auswahl einer oder mehrerer Lösungsalternativen eingesetzt (BREIING & KNOSALA 1997, S. 7). Das Ziel ist die Einschätzung der Leistung sowie der Fähigkeiten des Produktes oder des Prozesses. Eine systematische Bewertung dient der Einordnung des Ist-Zustands und der Ableitung von Handlungsempfehlungen (BECKER 2008B, S. 169), um damit die Nachvollziehbarkeit und die Qualität der getroffenen Entscheidung zu maximieren. Bei steigender Anzahl von Alternativen und zunehmender Tragweite der Entscheidungen ist ein strukturiertes und objektives Verfahren erforderlich (LINDEMANN 2009, S. 179). Häufig gilt es, auf Basis unvollständiger Informationen Bewertungen durchzuführen. Prinzipiell können Bewertungsverfahren hinsichtlich ihrer Genauigkeit in drei Kategorien unterteilt werden: *klassifizierende*, *komparative* und *metrisierende* Methoden (PFEIFFER & WEISS 1995). Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den metrisierenden Methoden, welche die zu bewertenden Eigenschaften auf physikalische Kenngrößen zurückführen bzw. mit numerischen Werten ausdrücken. Die zugrunde liegenden Einflussfaktoren können hinsichtlich ihrer Messbarkeit in qualitative und quantitative Größen unterschieden werden (HANSMANN 1974, WILDEMANN 2006).

Quantitative Faktoren können durch messbare Größen bestimmt und als Zahlenwert angegeben werden (ROSENKRANZ & MIBLER-BEHR 2005). Dies kann im Kontext dieser Arbeit bspw. die Höhe von Beständen, die Wartezeit oder die Ausschussquote sein. Die Ausprägungen der qualitativen Faktoren verfügen zwar über bestimmte Eigenschaften, können allerdings nicht anhand von Zahlenwerten angegeben werden (HUMMEL 1997). Schlecht abgestimmte Schnittstellen oder ein hoher Anteil kreativer Tätigkeiten als Blindleistung sind repräsentative Beispiele hierfür. Bezogen auf die Zielsetzung dieser Arbeit, die Ursachen der Verschwendung auf den Kundennutzen zu referenzieren, bekommt die Integration der qualitativen Einflussfaktoren in dieser Wirkkette eine zentrale Bedeutung.

Im Rahmen des Lean Managements steht der Kunde im Mittelpunkt der Betrachtung (vgl. Abschnitt 2.3.3). Infolgedessen muss bei einem kundenorientierten Ansatz bei der Bewertung der Verschwendung die Erfassung der Kundenzufriedenheit berücksichtigt werden (STAUSS & SEIDEL 1998, BRUHN & STAUSS 2001). Die Zufriedenheit wird durch den Erfüllungsgrad der Erwartungen des Kunden an das Produkt widergegeben, wohingegen die Erwartungen durch Anforderungen ausgedrückt werden können (SCHEDL 2009, S. 4). Durch diese Vielzahl an Zusammenhängen und Wirkebenen kombiniert mit der Tätigkeitsvielfalt der indirekten Bereiche entsteht eine enorme Komplexität der zu berücksichtigenden Kausalketten. Nachfolgend wird daher auf die Themen: Kundenorientierung, Anforderungsmanagement sowie Komplexitätsmanagement eingegangen.

4.4.2.1 Kundenorientierung

Die Kundenorientierung beschreibt die gezielte Ausrichtung sämtlicher Wertschöpfungsprozesse an den Bedürfnissen des Abnehmers (HINTERHUBER & HINTERHUBER 2009, HANDLBAUER & RENZL 2009). Das Ziel ist die Zufriedenstellung des Kunden mit der erbrachten materiellen oder immateriellen Leistung (SCHIMANOFSKY 1999).

Kundenzufriedenheit

Die Kundenzufriedenheit wird durch den Vergleich der geforderten Leistungserwartungen und der Leistungswahrnehmung des Kunden bestimmt. Stimmen diese überein, herrscht Zufriedenheit, andernfalls Unzufriedenheit (DAHNIKE & REINER 2001). Die subjektive Wahrnehmung hat hier eine tragende Rolle. Erwartungen müssen anhand einer Vielzahl von Anforderungen beurteilt werden, weshalb diese zum besseren Verständnis bzgl. ihrer Bedeutung sowie Wichtigkeit klassifiziert werden (MEISTER & MEISTER 2010, S. 104, MATZLER & BAILOM

2009). KANO (1984) unterteilt in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen. Die negative Auswirkung bei Nichterfüllung der Anforderungen auf die Zufriedenheit nimmt in der Reihenfolge der Auflistung ab. Diese Arbeit stützt sich auf das in der Literatur am stärksten verbreitete Kano-Modell. MATZLER & BAILOM (2009) bieten eine Gegenüberstellung weiterer Modelle.

Quantifizierung der Kundenzufriedenheit

Aufgrund der zentralen Bedeutung des Kunden im Rahmen dieser Arbeit liegt der Fokus nicht auf den unternehmensorientierten-, sondern auf den kundenorientierten Messansätzen (DAHNIKE & REINER 2001, BRUHN 2008, S. 129), die in objektive sowie subjektive Verfahren untergliedert werden. Eine sachlich neutrale (objektivierte) Messung, bei der zwar aus Kundensicht beurteilt wird, wie bspw. Expertenbeobachtungen oder das Silent-Shopper-Verfahren, ist nicht ausreichend, da die subjektiven Wahrnehmungen und Erfahrungen einzelner Kunden nicht berücksichtigt werden (DAHNIKE & REINER 2001). Diese können durch die subjektiven Verfahren über die kundenorientierte Qualitätswahrnehmung von Leistungen ermittelt werden, welche sich nach DAHNIKE & REINER (2001) in die nachfolgend aufgelisteten drei Kategorien unterteilen lassen. Die Relevanz bzgl. der Zielsetzung dieser Arbeit nimmt mit der Auflistungsreihenfolge ab.

- *Merkmalsorientiert*

Merkmalsorientierte Verfahren betrachten den Einfluss einzelner Elemente auf die Zufriedenheit des Kunden, die das Ergebnis einer subjektiven Bewertung einzelner Merkmale sind (TÖPFER 2008B). Meist werden hierzu Kundenbefragungen durchgeführt, die entweder durch Indikatoren oder durch den Erfüllungsgrad von Anforderungen die Zufriedenheit abschätzen (BRUHN 2008). Beispielhafte Ansätze sind: Multiattributive und dekompositionelle Verfahren, Willingness-to-Pay-Ansätze etc. (BRUHN 2008).

- *Ereignisorientiert*

Zentraler Gegenstand dieser Verfahren sind Ereignisse, an denen der Kunde aktiv mit dem Leistungserstellungsprozess in Berührung kommt. Dabei werden anhand der Ausprägung der Kontaktpunkte Rückschlüsse auf die Kundenzufriedenheit gezogen. Beispielhafte Ansätze sind: Sequenzielle Ereignismethode, Critical-Incident-Technik, Critical-Path-Analyse etc. (BRUHN 2008).

- *Problemorientiert*

Die problemorientierten Ansätze betrachten qualitätsrelevante Problemfelder bei der Leistungserstellung (KAISER 2005, S. 164). Beispielhafte Ansätze sind: Problem-Detecting-Methode, Frequenz-Relevanz-Analyse, Beschwerdeanalyse und -messung etc. (BRUHN 2008).

4.4.2.2 Anforderungsmanagement

Anforderungen sind Eigenschaften oder Merkmale von Produkten, die im Rahmen der Leistungserbringung zur Erwartungserfüllung des Kunden vorhanden sein müssen und letztendlich für die Kundenzufriedenheit maßgeblich verantwortlich sind. Generell wird zwischen funktionalen, die eher zweckmäßige Aspekte des Produktes beschreiben (PARTSCH 2010, EBERT 2008), und nicht-funktionalen Anforderungen, die sich stärker auf Qualitätsaspekte fokussieren, unterschieden (KOTONYA & SOMMERVILLE 1998). Essentielle Bestandteile des Anforderungsmanagement sind das Ermitteln, das Gewichten sowie das Klassifizieren der Anforderungen, auf die nachfolgend detailliert eingegangen wird.

Ermitteln von Anforderungen

Erster Schritt zur Ermittlung von Anforderungen sind die Untersuchung bereits zu Verfügung stehender Quellen, wie bspw. Normen, Gesetze, Pflichten- oder Lastenhefte etc. (GRANDE 2011, S. 48), sowie die anschließende Eingrenzung der benötigten Werkzeuge und Techniken. Zur Erhebung individueller Anforderungen ist das Mitwirken des Kunden von essentieller Bedeutung (POHL 2008, S. 320). Hierbei kann einerseits der Kunde seine Bedürfnisse äußern oder durch die Unterstützung von Werkzeugen sein explizites Wissen bzgl. der Anforderungen aufgenommen werden. Andererseits können unbewusste Anforderungen des Kunden durch verschiedene Kreativitätstechniken entwickelt werden. Nachfolgend sind die Gebräuchlichsten aufgeführt, da diese innerhalb der Methodik verwendet werden können. Eine weitere Detaillierung ist im Rahmen dieser Arbeit aufgrund der einheitlichen Interpretation in der Literatur nicht vorgesehen.

Werkzeuge zur Anforderungsermittlung:

- *Interview* (siehe KOTONYA & SOMMERVILLE (1998, S. 63), POHL (2008, S. 325))
- *Workshop* (siehe RUPP (2009, S. 103), EBERT (2008, S. 129 f.))
- *Beobachtung* (siehe POHL (2008, S. 346))
- *Schriftliche Befragung* (siehe BECKER (2008B, S. 112), POHL (2008, S. 352))

- *Perspektivenbasiertes Lesen* (siehe POHL (2008, S. 356 f.))

Kreativitätstechniken zur Anforderungsermittlung:

- *Brainstorming* (siehe NÖLLKE (2002, S. 55 f.), POHL (2008, S. 364))
- *Prototypen* (siehe KOTONYA & SOMMERVILLE (1998, S. 74), POHL (2008, S. 370))
- *Kartenabfrage* (siehe LINDEMANN (2009, S. 280), POHL (2008, S. 374))
- *Mind Maps* (siehe NÖLLKE (2002, S. 65), POHL (2008, S. 381 f.))
- *Checklisten* (siehe POHL (2008, S. 385))

Gewichten von Anforderungen

Nach der Ermittlung der Kundenanforderungen müssen diese bezüglich ihres unterschiedlichen Einflusses auf die Kundenzufriedenheit gewichtet werden. Zur strukturierten Priorisierung existieren eine Reihe von Methoden, die nachfolgend kurz aufgelistet werden. Das Verständnis dieser Ansätze stützt sich auf die Interpretation von POHL (2008), da weitere Autoren nicht den Detaillierungsgrad der Darstellung bzw. die Vollständigkeit gewährleisten (RUPP 2009, EBERT 2008, KOTONYA & SOMMERVILLE 1998, SCHIENMANN 2002, BALZERT 2009).

- *Ranking und Top-Ten-Technik* (siehe POHL & RUPP (2009))
- *Ein-Kriterium-Klassifikation* (siehe POHL (2008, S. 533))
- *Kano-Klassifikation* (siehe KANO (1984, S. 41))
- *Wiegers'sche Priorisierungsmatrix* (siehe (POHL & RUPP 2009, S. 136))
- *Kosten-Wert-Analyse* (siehe POHL (2008, S. 541))

Klassifizieren von Anforderungen

Die vorangegangenen Abschnitte haben das Produkt des Prozesses stets aus Kundensicht betrachtet. Bei dieser marktorientierten Sichtweise spricht TÖPFER (2008A) von der *Outside-In-Perspektive*, mit der sich Stärken und Schwächen des Produktes ermitteln lassen. Demgegenüber steht die *Inside-Out-Perspektive*, die basierend auf der Wertschöpfungskette die eigentlichen Kernkompetenzen mithilfe der eingesetzten Ressourcen und Erfolgsfaktoren betrachtet. Diese werden als interne Werttreiber bezeichnet (TÖPFER 2008A). Das verbindende Element dieser beiden Sichtweisen stellt der Prozess dar, der unter Einsatz von Ressourcen und Know-how das Produkt erzeugt. Um diese Verbindung zu realisieren und die Philosophie des Lean Managements zu integrieren, werden für die vorliegende Arbeit die vier Erfolgsfaktoren Zeit, Kosten, Qualität sowie Flexibilität herangezogen (BOGASCHEWSKY 1998), die sich an produktspezifischen Eigenschaften orientieren und zu denen die Kundenanforderungen zugeordnet wer-

den können. Auf diese Weise werden die Zuordnung sowie die Gewichtung der Anforderungen auf die im Prozess auftretende Verschwendung erheblich erleichtert und übersichtlicher.

- *Zeit*
Aufbauend auf dem Leitsatz (Abschnitt 2.3.3) und dem Fluss-Prinzip (Abschnitt 2.4.4) stellt der Faktor einen zentralen Aspekt des Lean Managements dar. Eine Verkürzung der Prozesszeiten führt zu einer schnelleren Bereitstellung des Produktes sowie zu einer kürzeren Reaktionszeit und beeinflusst die Kundenzufriedenheit positiv (GAITANIDES 2007, S. 215).
- *Kosten*
Das Produkt wird während des Leistungserstellungsprozesses durch wertschöpfende Tätigkeiten erzeugt. Der Einsatz verschiedenster Ressourcen ermöglicht diesen stetigen Wertzuwachs und verursacht Kosten. Der Kunde honoriert dies finanziell und strebt gleichzeitig den geringsten Preis an. Aus diesem Grund sind die Kosten ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor.
- *Qualität*
Das Prinzip der Perfektion verlangt fehlerfreie Prozesse, Zustände und Produkte (WOMACK & JONES 2003). Die Qualität spiegelt den Grad der Erfüllung von Merkmalen wider (GAITANIDES 2007, S. 207) und kann daher zur Überprüfung der Anforderungen des Kunden an das Produkt sowie an den Leistungserstellungsprozess heran gezogen werden.
- *Flexibilität*
Zur Erfüllung des Kundenwunsches in indirekten Bereichen ist ein hohes Maß an Flexibilität (inhaltliche oder zeitliche Änderungen) erforderlich, da die starke Differenzierung der Produkte sowie die hohe Tätigkeitsteilung und -vielfalt einen sehr individuellen Leistungserstellungsprozess benötigen (Abschnitt 2.5.1).

4.4.3 Anforderungen an Methoden zur Bewertung von Verschwendung

Basierend auf den zuvor dargelegten Grundlagen der Bewertung von Verschwendung sowie den spezifischen Aspekten der Fokussierung auf das Lean Management ergeben sich Anforderungen an die Bewertungsmethode, deren Erfüllung notwendig ist, um die Zielsetzung dieser Arbeit zu erreichen. Diese las-

sen sich in die zwei Bereiche der methodischen und der inhaltlichen Anforderungen unterteilen, die nachfolgend erläutert werden.

Methodische Anforderungen:

- *Berücksichtigung quantitativer und qualitativer Faktoren*
Die Ausprägungen der Verschwendungsarten (Abschnitt 2.5.2.2) können sich von rudimentären Kennzahlen, wie bspw. der Wartezeit oder Ausschussquoten, bis hin zu nicht quantifizierbaren Größen, z. B. Blindleistung oder schlecht abgestimmte Schnittstellen, erstrecken. Daher muss die Methode sowohl qualitative als auch quantitative Faktoren berücksichtigen.
- *Prozessunabhängigkeit*
Im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung und des Strebens nach Perfektion (Abschnitt 2.4.6) muss das Bewertungsergebnis unabhängig von existierenden Prozessen und deren Strukturen entstehen, um die aktuelle Situation individuell darzustellen.
- *Transparenz*
Die Bewertung muss für den Anwender transparent sein, um die Wirkbeziehungen und das Ergebnis nachvollziehen zu können. Des Weiteren ist dies die Voraussetzung für die Skalierbarkeit.
- *Skalierbarkeit*
Aufgrund der hohen Produkt- und Tätigkeitsvielfalt der indirekten Bereiche (Abschnitt 2.5) ist es notwendig, dass die Bewertungsmethode auf jede Art von Prozess des indirekten Bereichs übertragbar ist. Dies impliziert zusätzlich eine einfache Anpassung bzw. Erweiterung des strukturellen Aufbaus.
- *Anwendbarkeit*
Die Methode muss für den Anwender aus der Praxis einfach verständlich sein und einen offensichtlichen Mehrwert generieren. Hierzu bedarf es einer übersichtlichen Struktur und Anleitung zur Durchführung.

Inhaltliche Anforderungen:

- *Integration des Kundennutzens*
Als Basis der verschwendungsfokussierten Bewertung von Schwachstellen müssen die beiden Prinzipien *Wertdefinition aus Sicht des Kunden* (Abschnitt 2.4.2) sowie *Identifikation des Wertstroms* (Abschnitt 2.4.3) berücksichtigt werden. Aus diesem Grund ist eine Integration des Kundennutzens in die Bewertungsmethode unumgänglich.
- *Berücksichtigung der Verschwendungsarten*
Ein weiterer essentieller Aspekt der Bewertung liegt auf der ganzheitlichen Berücksichtigung aller sieben Arten der Verschwendung für indirekte Bereiche (Abschnitt 2.5.2.2). Unabhängig von der Form des Auftretens müssen diese integrierbar sein, um hiermit die Schwachstellen im Gedanken des Lean Management zu quantifizieren.
- *Ursachenbezogene Bewertung*
Die Ursachen, die für die Verschwendung verantwortlich sind, müssen in die Bewertung mit einbezogen werden, um schwachstellenbezogene und nachhaltige Handlungsfelder aufzuzeigen. Nur so kann eine nachhaltige Empfehlung für zielgerichtete Verbesserungen gegeben werden.
- *Berücksichtigung von Wechselwirkungen*
Aufgrund der komplexen Wirkzusammenhänge, besonders zwischen den Ursachen untereinander sowie mit den Verschwendungen, können Wechselwirkungen auftreten. Diese gegenseitigen Wirkzusammenhänge einzelner Elemente müssen bei der Bewertung Berücksichtigung finden.
- *Integration mehrerer Wirkebenen*
Die vorherigen Anforderungen haben gezeigt, dass es mehrere Ebenen gibt, die Einfluss auf die Bewertung nehmen. Dies können bspw. der Kunde, die Kundenanforderungen, die Verschwendung oder die Ursachen sein. Aus diesem Grund muss die Methode mehrere Wirkebenen, die unterschiedliche Bewertungskriterien bzw. strukturell unterschiedliche Aspekte beinhalten können, berücksichtigen.

4.4.4 Methoden zur Bewertung von Verschwendung

Nachfolgend werden die in der Literatur derzeit etablierten verschwendungsfokussierten Bewertungsmethoden vorgestellt, um ein besseres Verständnis für die Anforderungsüberprüfung in Abschnitt 4.2.6 zu erlangen.

SCHUH ET AL. (2010B) – Bewertung von Geschäftsprozessen

Diese Methode basiert auf der Prozessabbildung Aixperanto (Abschnitt 4.2.5). Das relative Bewertungsverfahren vergleicht mittels Benchmarking den aktuellen Ist-Zustand mit branchenabhängigen oder -unabhängigen Best-Practice-Prozessen. Dabei werden relevante Faktoren der Bereiche Zeit, Kosten und Qualität unabhängig voneinander gegenübergestellt.

DEIWIKS ET AL. (2008) – Lean im Indirekten Bereich

Der wesentliche Bestandteil dieses Bewertungsverfahrens ist ein vorhandener Referenzprozess. Hierbei stellt die Kostenstruktur der einzelnen Bereiche entlang der Wertschöpfung die Basis für die Prozess- und Ressourcenbewertung, die zudem durch genauere Betrachtung der Anzahl der Schnittstellen erweitert wird.

VINODH & CHINTHA (2011) – Leanness assessment using multi-grade fuzzy approach

Ein Prozess wird anhand eines vorgefertigten Fragenkatalogs von Experten auf die Durchdringung der Lean Prinzipien untersucht. Diese teilweisen unscharfen Aussagen bzgl. des Umsetzungsgrads der Lean Philosophie werden anschließend mithilfe der Fuzzy-Logik zu einem Ergebniswert berechnet.

BHASIN (2008) – Lean and performance measurement

Im Rahmen dieses Verfahrens wird die Umsetzung der Lean Philosophie anhand der Sichtweisen: Finanzen, Kunde, Prozess, Mitarbeiter und Zukunft mit der Balanced-Scorecard (vgl. hierzu KAPLAN & NORTON 1997) ermittelt. Dabei konzentriert es sich auf das Finden von Kennzahlen zur Leistungsmessung.

HERRMANN ET AL. (2011) – Entscheidungsunterstützung für Produktionsplaner

Bei dieser Methode werden Kennzahlen aus den Lean Prinzipien des direkten Bereichs abgeleitet und bzgl. des Erfüllungsgrads für einen kompletten Prozess erhoben. Die darauf folgende Berechnung gibt einen generellen Aufschluss über den Umsetzungsgrad der Lean Philosophie.

BINNER (2011) – Portfoliogestützte Potenzialanalyse (MITO)

Das MITO-Modell teilt das Unternehmen in die Bereiche: Management, Input, Transformation und Output ein, denen Werkzeuge der Potenzialbewertung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) zugeordnet sind. Bezug nehmend auf ein Referenzmodell werden Potenziale des betrachteten Ist-Zustandes herausgearbeitet.

4.4.5 Anforderungserfüllung der Methoden

Die detaillierte Gegenüberstellung der Anforderungen mit den einzelnen Bewertungsmethoden findet sich in Abbildung 4-4. Anschließend werden die generellen Schwachstellen bzgl. einer vollständigen Anforderungserfüllung hervorgehoben.

Anforderungen		SCHUH et al.(2011)	DEIWIKS ET AL. (2008)	VINODH & CHINTHA (2011)	BHASIN (2008)	HERRMANN ET AL. (2011)	BINNER (2011)
Methodische Anforderungen	Berücksichtigung quantitativer & qualitativer Faktoren						
	Prozessunabhängigkeit						
	Transparenz						
	Skalierbarkeit						
	Anwendbarkeit						
	Summe						
Inhaltliche Anforderungen	Integration des Kundennutzens						
	Berücksichtigung der Verschwendungsarten						
	Ursachenbezogene Bewertung						
	Berücksichtigung von Wechselwirkungen						
	Integration mehrere Wirkebenen						
	Summe						
Gesamtsumme							

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht kaum teilweise relativ gut vollständig

Abbildung 4-4: Bewertung der Bewertungsmethoden

Methodische Anforderungen

Die uneingeschränkte Berücksichtigung sowohl quantitativer als auch qualitativer Faktoren integriert nur der auf die Fuzzy-Logik basierende Ansatz von VINODH & CHINTHA (2011). Bei dieser Bewertung können beliebig viele und in ihrer Ausprägung bzw. Referenzierung unabhängige Faktoren integriert werden. Die Methoden, die einen Referenzprozess oder -modell als Grundlage zu Rande ziehen (SCHUH ET AL. 2010B, DEIWIKS ET AL. 2008, BINNER 2011) oder auf Kennzahlen des direkten Bereichs zurückgreifen (BHASIN 2008, HERRMANN ET AL. 2011), sind zwangsläufig auf die vorhandene Struktur angewiesen. Die Gründe für das nicht vollständige Erfüllen der Anforderungen der Prozessunabhängigkeit und der Skalierbarkeit sind größtenteils identisch. Bei SCHUH ET AL.

(2010B) und DEIWIKS ET AL. (2008) verhindert der Referenzprozess die Anpassbarkeit auf individuelle Fragestellungen und Probleme sowie die Erweiterbarkeit der vergleichenden Bewertung. Die anderen Ansätze sind zwar durch die Anwendung von Fragebögen oder strukturellen Gegebenheiten aus der Produktion an ein Vorgehen gebunden, prinzipiell aber spezifisch erweiterbar und größtenteils unabhängig bzgl. der Art des Prozesses. Die Transparenz ist im Rahmen des Einsatzgebiets bei allen Methoden relativ gut erfüllt. Allerdings wird bei keiner die Kausalkette der Bewertung in einer detaillierten Form abgebildet, sondern lediglich das Resultat präsentiert. Bzgl. der Anwendbarkeit behindert ein notwendiger Referenzprozess den unbefangenen Anwender eines Unternehmens bei der Durchführung der Bewertung, sofern dieser nicht vorhanden ist. Bei allen anderen Methoden ist ein hohes Maß an Expertenwissen erforderlich, so dass selbst übersichtliche Strukturen Mitarbeiter mit einem fundierten Wissensstand erfordern.

Inhaltliche Anforderungen

Der Kundennutzen wird bei keinem Ansatz aktiv beachtet. Die Balanced-Scorecard integriert zwar Kennzahlen aus Kundensicht, eine individuelle Überprüfung des Produktes auf Kundenanforderungen erfolgt allerdings nicht. Da das MITO-Modell sich schwerpunktmäßig auf Dienstleistungsprozesse bezieht, wird hier tendenziell die Kundenzufriedenheit höher priorisiert und teilweise in das Bewertungsmodell integriert. Ebenso werden die verschiedenen Verschwendungsarten nur indirekt betrachtet. Bei SCHUH ET AL. (2010B) erfolgt die Berücksichtigung durch den verschwendungsorientierten Aufbau des Prozessmodells Aixperanto, mit dem der Ist-Prozess verglichen wird. VINODH & CHINTHA (2011) fokussieren den Umsetzungsgrad der Lean Philosophie und BINNER (2011) setzt auf Methoden des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, die beide die Eliminierung von Verschwendung beabsichtigen. Bei keinem Bewertungsverfahren werden Ursachen direkt mit einbezogen, sondern lediglich die vorhandenen Prozessstrukturen oder die Ausprägungen der Schwachstellen beachtet. DEIWIKS ET AL. (2008) leiten rückwirkend Ursachen aus den Bewertungsergebnissen ab, um konkrete Handlungsfelder offenzulegen. Die Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den zu bewertenden Elementen sowie deren unterschiedliche Ausprägungen auf verschiedenen Betrachtungsebenen erfolgt bei keinem Ansatz. Lediglich der strukturelle Aufbau der Methode von VINODH & CHINTHA (2011) würde eine Integration dieser Zusammenhänge zulassen.

5 Handlungsbedarf

Aufbauend auf der Zielsetzung dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 1.2), der Identifizierung und Bewertung von Handlungsfeldern für Prozessverbesserungen im Kontext des Lean Management, sind aus den Erkenntnissen des Unternehmensumfelds sowie den Ergebnissen der Studie drei Handlungsfelder abgeleitet worden. Die intensive Auseinandersetzung mit diesen Inhalten und die kritische Betrachtung der dort bereits existierenden wissenschaftlichen Vorarbeiten haben das hohe Potenzial für weiterführende Ansätze, Vorgehensweisen bzw. Methoden bzgl. dieser Thematik gezeigt. Resultierend daraus ergeben sich konkrete Handlungsbedarfe allgemeiner Art sowie in den einzelnen Handlungsfeldern, die nachfolgend aufgeführt werden. Diese sind ergänzend bzw. zusammenfassend zu den zuvor definierten Handlungsfeldern (vgl. Abschnitt 3.3) sowie den Anforderungen (vgl. Abschnitte 4.2.3, 4.3.3 und 4.4.3) zu sehen.

Allgemein

Im Rahmen dieser Arbeit muss eine Methodik zur Modellierung, Analyse und Bewertung von Verschwendung entwickelt werden. Wichtig bei der Entwicklung des Ansatzes ist die Ganzheitlichkeit unter Einbindung der Philosophie und Prinzipien des Lean Managements, d. h. einerseits dürfen die einzelnen Methoden nicht autark entwickelt werden, sondern es müssen bei der Betrachtung der einzelnen Handlungsfelder alle Anforderungen berücksichtigt werden. Im Rahmen der Geschäftsprozessmodellierung müssen bspw. bereits eine Vielzahl von Voraussetzungen (z. B. die Abbildung der Verschwendungsarten) für die Analyse der Verschwendung geschaffen werden. Andererseits bedeutet dies, dass einzelne Fragestellungen immer in den Kontext des kompletten Leistungserstellungsprozesses gesetzt werden müssen, um die eigentlichen Auswirkungen auf den Kundenwunsch zum betrachteten Produkt zu adressieren. Zudem spielt die Anwenderfreundlichkeit eine große Rolle. Die Methodik muss es dem ungeübten Anwender ermöglichen, die Handlungsfelder für Verbesserungen ohne größere Einarbeitungszeit bzgl. des Verständnisses der jeweiligen Methodenmodule aufzudecken. Inhaltliche Aspekte, die für das Prozessverständnis notwendig sind, werden hiervon ausgeschlossen.

Geschäftsprozessmodellierung

Die Modellierung von Geschäftsprozessen im Sinne des Lean Managements beinhaltet zwingend die Berücksichtigung dessen Prinzipien. Die klare Definition sowie Visualisierung von Kunde, Lieferant und des Leistungserstellungsprozesses

ses sind Grundvoraussetzung für die Einschätzung des Wertschöpfungsgrads der einzelnen Aktivitäten. Zur Aufdeckung von nachhaltigen Verbesserungspotenzialen ist es notwendig, alle Arten sowie Ausprägungen von Verschwendung anhand von Modellierungsbausteinen oder deren Zusammenspiel darstellen zu können. Der durchgängige Prozessbezug sowie die Prozessorientierung der einzelnen Darstellungsformen sind von entscheidender Bedeutung, da bei allen Betrachtungen die gesamtheitliche Auswirkung auf den Kunden im Fokus steht und nicht die lokale Wirkung auf direkt benachbarte Aktivitäten. Zudem soll die nachfolgende Analyse und Bewertung anhand dieser Prozessmodellierung inkl. der darin aufgenommenen Informationen durchgeführt werden. Dabei kommt der Visualisierung der Information durch die am Prozess beteiligten Informationsträger eine große Bedeutung zu, da diese zum einen das Produkt während der Leistungserstellung im Prozess sichtbar macht und zum anderen eine Vielzahl von Verschwendungsarten durch die Abbildung des Ressourceneinsatzes hervorhebt.

Analyse von Verschwendung

Der Ansatz zur Analyse stellt das Bindeglied zwischen der Prozessmodellierung und der Bewertung der Verschwendung dar. Er muss die gegebenen Informationen der einzelnen Modellierungsbausteine effizient als Basis für die Suche nach Schwachstellen nutzen und zugleich die inhaltlichen und strukturellen Zusammenhänge für die Bewertung liefern. Das hierfür notwendige Vorgehen muss drei thematische Punkte beinhalten: Die Identifikation der Verschwendung, die Analyse der wahren Ursachen für diese sowie die Erarbeitung der Wechselwirkungen untereinander. Von großer Bedeutung sind hierbei die einfache und effiziente Anwendung, die stark von der Nutzung zuvor erstellter Ergebnisse profitiert, sowie die transparente Offenlegung der strukturellen Wirkbeziehungen zwischen Ursachen und Verschwendung. Dabei gilt es, die Skalierbarkeit der Methode auf jede Art von Geschäftsprozess, sowohl thematisch als auch bzgl. des Abstraktionslevels, zu berücksichtigen.

Bewertung von Verschwendung

Die Methode zur Bewertung muss das strukturelle und mathematische Gerüst liefern, um die Einflüsse auf mehreren Wirkebenen mit unterschiedlichen Bewertungskriterien bzw. Sichten zu berücksichtigen. Dabei spielen die Integration des Kundennutzens sowie die verschwendungsbezogenen Schwachstellen inkl. der Ursachen eine zentrale Rolle. Hier gilt es, die logischen Wirkzusammenhänge der einzelnen Ebenen, im Besonderen die Wechselwirkungen zwischen den Ursachen, mit in die Bewertung einzubeziehen. Es geht nicht primär um die sehr exakte Bestimmung des einzelnen Einflusses, sondern vielmehr um die relative

Quantifizierung des Wirknetzes zur Ermittlung von generellen Unterschieden und Tendenzen sowie zur Findung der größten Hebel für Verbesserungen. Das Ergebnis muss dem Anwender eine einfache Gegenüberstellung der in Verschwendung resultierenden Ursachen hinsichtlich des jeweiligen Einflusses auf den Kundennutzen und dessen Zusammensetzung auf die Erfolgsfaktoren erlauben. Transparente und aufeinander aufbauende, durchgängige Entscheidungen ermöglichen eine hohe Akzeptanz der Methodenergebnisse. Diese beiden Faktoren müssen daher in jedem Schritt berücksichtigt werden.

6 Methodik

6.1 Allgemeines

In diesem Kapitel wird die Methodik zur Identifizierung und Bewertung von Handlungsfeldern in indirekten Unternehmensbereichen vorgestellt. Sie besteht aus drei einzelnen Methoden für die Modellierung, Analyse und Bewertung von Verschwendung, die jeweils ein eigenständiges Vorgehen besitzen (vgl. Abbildung 6-1).

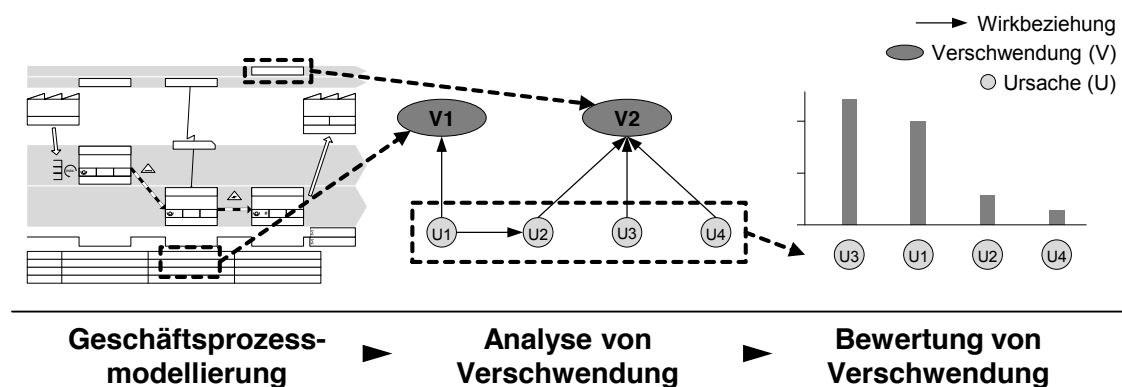


Abbildung 6-1: Übersicht der Methodik

Die Methode zur *Geschäftsprozessmodellierung* (Abschnitt 6.2) beinhaltet ein Vorgehen in sieben Schritten zur ganzheitlichen Abbildung des Leistungserstellungsprozesses indirekter Unternehmensbereiche inklusive prinzipieller sowie verschwendungsrelevanter Aspekte des Lean Managements. Die *Analyse von Verschwendung* (Abschnitt 6.3) gibt eine strukturierte Anleitung zur Identifikation von potenzieller Verschwendung und ein Vorgehen zur Findung derer Ursachen sowie Wirkbeziehungen untereinander. Auf diesen Erkenntnissen werden mit der *Bewertung von Verschwendung* (Abschnitt 6.4) die Ursachen über die Verschwendung auf die im Produkt integrierten Kundenanforderungen referenziert, um so eine quantifizierte Aussage über die kundenbezogene Auswirkung der Ursachen der Verschwendung zu bekommen. Die Ergebnisse der Anwendung dieser Methodik sind ursachenbezogene Handlungsfelder für nachgelagerte Verbesserungen, die bzgl. ihrer Auswirkungsstärke auf den Kundennutzen priorisiert sind.

6.2 Methode zur Geschäftsprozessmodellierung

Die Methode entspricht den formatierten Anforderungen (vgl. Abschnitt 4.2.3) an die Geschäftsprozessmodellierung mit starker Fokussierung und Berücksichtigung der Philosophie des Lean Managements. Hierzu sind einerseits Eigenschaften bereits existierender Modellierungsmethoden hinsichtlich des Erfüllungsgrads der Anforderungen bewertet sowie modifiziert worden. Andererseits sind gänzlich neue Elemente, wie bspw. die Führungsebene (Schritt 3) oder die Darstellung der Informationsträger (Schritt 4), entwickelt und final zu dieser ganzheitlichen Geschäftsprozessmodellierung für indirekte Bereiche synthetisiert worden. Die systematische Modellierung des Geschäftsprozesses erfolgt anhand des in Abbildung 6-2 dargestellten Vorgehens in sieben Schritten. Dieses ermöglicht dem Anwender eine schrittweise sowie methodisch geführte Aufnahme und Abbildung des Ist-Zustands und gewährleistet das Vorhandensein aller relevanten Informationen. In den nachfolgenden Abschnitten werden zum einen die Tätigkeiten und Aufgaben des Anwenders sowie die einzelnen Modellierungselemente erläutert, zum anderen erfolgt eine Bezugnahme auf die Anforderungen aus Abschnitt 4.2.3 und deren Erfüllungsgrad. Zusätzlich befindet sich im Anhang eine detaillierte Übersicht und Erklärung aller Elemente der Geschäftsprozessmodellierung (Abschnitt 10.3).

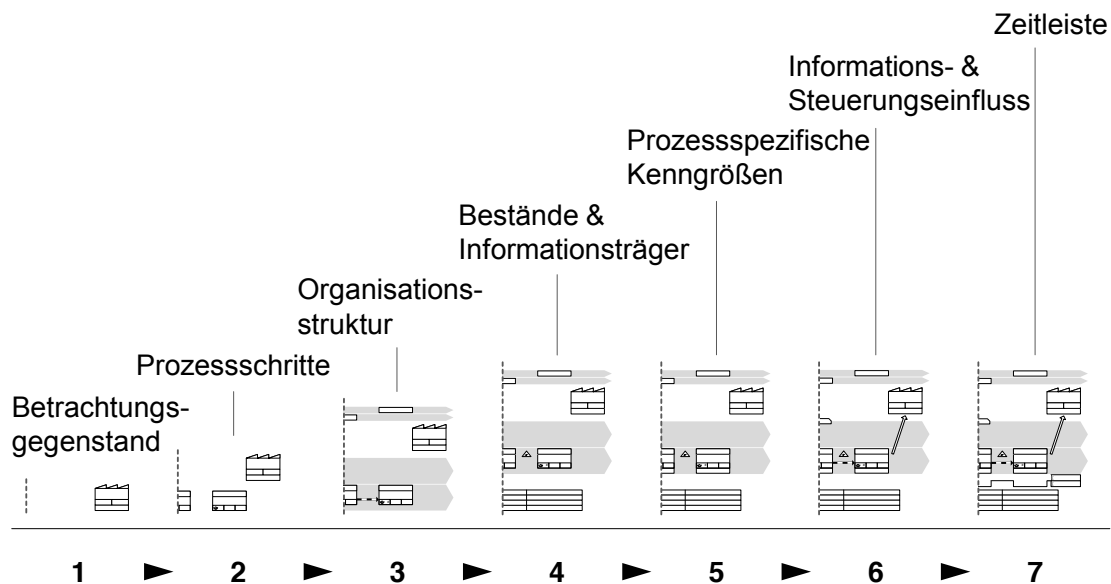


Abbildung 6-2: Ablauf der Methode zur Geschäftsprozessmodellierung

6.2.1 Schritt 1 – Betrachtungsgegenstand

Die Methode zur Geschäftsprozessmodellierung beginnt mit der Definition des Betrachtungsrahmens. Zuerst werden der Kunde, und damit indirekt das Produkt des zu betrachtenden Prozesses, sowie der Lieferant festgelegt. Sobald mehrere Kunden mit unterschiedlichen Anforderungen an das Produkt bzw. den Prozess existieren, müssen diese hinsichtlich der Gemeinsamkeiten gruppiert werden und der Prozess muss ggf. aus mehreren Perspektiven modelliert werden. Damit ist die Systemgrenze definiert, die den Prozessumfang inklusive Anfang (Lieferant) und Ende (Kunde) beschreibt. Auf diese Weise ist die Voraussetzung für eine ganzheitliche Beschreibung des Prozessablaufs und des Informationsablaufs gegeben sowie die Grenzen zur eindeutigen Identifikation des Wertstroms sichergestellt.

Sind Kunde und Lieferant definiert, müssen sie abgebildet werden. Analog zur Wertstrommethode ist der Lieferant, wie in Abbildung 6-3 gezeigt, oben links und der Kunde oben rechts platziert. Anschließend erfolgt die Ergänzung des Kundenfeldes um das Ziel bzw. das Produkt des Prozesses (zur weiteren Konkretisierung vgl. Abschnitt 6.4.2) und den Prozesserfüllungsverantwortlichen. Ersteres ist zwingend notwendig, um später wertschöpfende von nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten unterscheiden zu können. Innerhalb der Methode zur Bewertung von Verschwendung in Abschnitt 6.4 wird weiterführend auf die Extraktion von kundenspezifischen Leistungsmerkmalen für das aus dem im Prozess entstandene Produkt und die Erfüllung des Kundenwunsches eingegangen. Der Prozesserfüllungsverantwortliche ist für den Leistungserstellungsprozess und dessen Resultat, das Produkt, verantwortlich und sorgt für die zufriedenstellende Erfüllung des Kundenwunsches. Des Weiteren können in dem Datenfeld „Informationen“ alle prozessrelevanten Daten eingetragen werden (z. B.: Fertigstellungstermin, Produkte pro Zeiteinheit, Produktspezifikationen etc.). Auch die vorhandenen Eingangsgrößen des Lieferanten werden abschließend vermerkt. Diese sind bspw. Eingangsinformationen, Ressourcen oder zeitliche Komponenten.

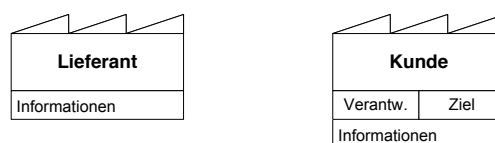


Abbildung 6-3: Schritt 1 – Definition des Betrachtungsgegenstands

6.2.2 Schritt 2 – Prozessschritte

Bevor die Prozessschritte visuell dargestellt werden, muss das Granularitätslevel der Prozessbetrachtung geklärt werden, d. h. es muss festgelegt werden, auf welcher Detaillierungsebene die einzelnen Prozessschritte aufgenommen werden, um ausgehend von dem Lieferanten bis hin zum Kunden einen repräsentativen sowie ganzheitlichen Überblick des Leistungserstellungsprozesses zu bekommen. Dies hat Auswirkungen auf die Anzahl der Prozessschritte und somit auf den Fokus, der mit dieser Betrachtungsebene dargestellt werden soll. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Granularitätslevel bzgl. des Prozessumfangs der einzelnen Schritte sowie der Aufgliederung der zu betrachtenden Tätigkeiten dasselbe Niveau hinsichtlich des Beitrags zur Wertschöpfung hat. Wichtig dabei ist, dass für jeden Prozessschritt eine 100-prozentige Wertschöpfung vorausgesetzt wird. Somit erfolgt, im Gegensatz zu anderen Prozessmodellierungen (z. B. MKD oder Aixperanto), keine grobe Einordnung des Wertschöpfungsanteils, um eine subjektive Einschätzung des Prozessmodellierers an dieser Stelle zu vermeiden. Die Betrachtung der Wertschöpfung jedes einzelnen Prozessschrittes kann einerseits durch eine weitere Abbildung des Prozesses oder eines Ausschnitts dessen auf einem tieferen Granularitätslevel erfolgen, so dass weitere Verschwendungen ersichtlich werden. Andererseits können verschwendungsrelevante Prozessparameter innerhalb der jeweiligen Prozessschritte vermerkt (vgl. Abschnitt 6.2.5) und daraufhin innerhalb der Schwachstellenanalyse in Abschnitt 6.3 detailliert untersucht werden.

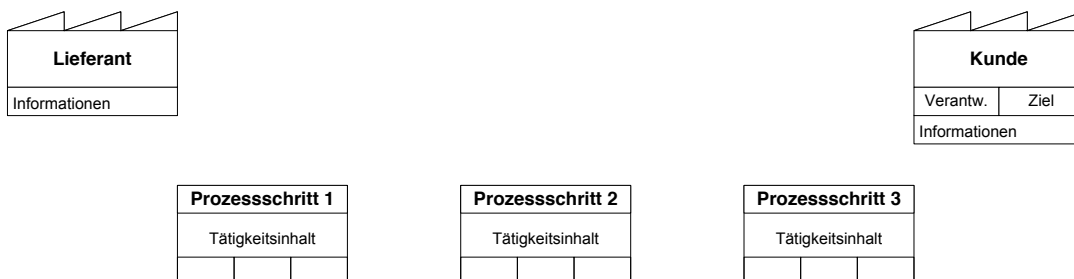


Abbildung 6-4: Schritt 2 – Darstellung der Prozessschritte

Daran anschließend werden, wie in Abbildung 6-4 zu sehen ist, die relevanten Prozessschritte inklusive einer stichpunktartigen Auflistung ihrer relevanten Tätigkeitsinhalte erfasst. Hier wird die Aufnahme entgegen des Wertstroms, also ausgehend vom Kunden, empfohlen, da es generell einfacher ist, beginnend vom fertigen Produkt dessen Erstellung nachzuvollziehen als umgekehrt. Hierdurch entsteht ein vollständiger Überblick über alle zu verrichtende Tätigkeiten (Pro-

zessablauf) die zur Produktherstellung notwendig sind. Zusätzlich wird dadurch die Basis für die Identifikation des Informationsflusses (Leistungserstellungsprozess der Information) sowie des Wertstroms gelegt.

6.2.3 Schritt 3 – Organisationsstruktur

Die Abbildung der Organisationsstruktur besteht im Rahmen dieser Arbeit aus der Handlungs- und Führungsebene. Die Handlungsebene repräsentiert Organisationseinheiten (OE), wie bspw. Personen, Gruppen, Abteilungen oder Bereiche eines Unternehmens, die an der Durchführung des Prozesses beteiligt sind. Die Führungsebene kennzeichnen die jeweiligen OE, die für die einzelnen Prozessschritte verantwortlich sind bzw. aktiv in den Prozess eingreifen können. Das können sowohl Vorgesetzte sein, die durch eine zusätzliche Einsteuerung von Tätigkeiten oder Genehmigungsschleifen aktiv werden, als auch steuernde Einflüsse von anderen Prozessbeteiligten bis hin zum Kunden, der bspw. in Form von zusätzlichen Wünschen oder Terminänderungen in das Geschehen eingreift. Jeder der beteiligten organisatorischen Einheiten, welche einen oder mehrere Prozessschritte durchführt bzw. verantwortet, wird eine sogenannte Schwimmbahn in der jeweils präsenten Ebene zugeordnet (vgl. Abbildung 6-5).

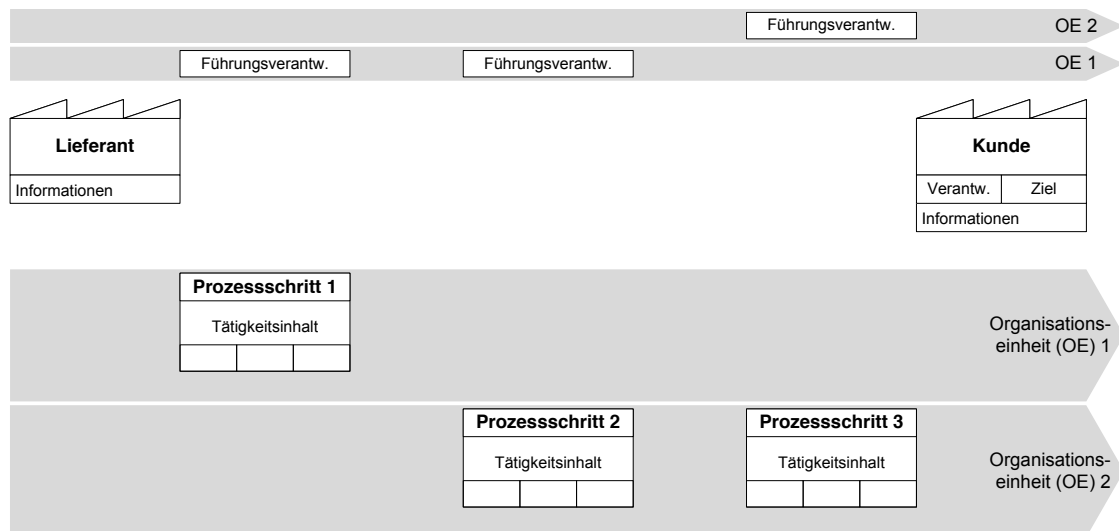


Abbildung 6-5: Schritt 3 – Zuordnung der Handlungs- und Führungsverantwortung

Sobald jedem Durchführenden eines Prozessschritts eine Schwimmbahn in der Handlungsebene zugeordnet ist, gilt es, die Prozessschritte der entsprechenden Schwimmbahn sachlogisch zuzuweisen. Damit ist ersichtlich, wer die einzelnen Tätigkeiten in welcher Reihenfolge durchführt. Abschließend erfolgt analog dazu

die Aufnahme der Führungsverantwortung in der Führungsebene, die grafisch oberhalb der Handlungsebene angeordnet ist, und deren Zuordnung zur passenden Schwimmbahn. Auf diese Weise wird die prozessorientierte Darstellung von Handlungs- und Führungsverantwortung bzgl. aller Prozessschritte sichergestellt.

6.2.4 Schritt 4 – Bestände und Informationsträger

In Schritt 4 erfolgt die Modellierung der Bestände und Informationsträger. Die Bestände gliedern sich in zwei unterschiedliche Kategorien. Ist der Prozess standardisiert, so dass nur ein Produkt von den Prozessdurchführenden bearbeitet wird, kann die Anzahl an Zwischenprodukten vor den Prozessschritten gezählt und abgebildet werden. Hierbei wird zwischen elektronischen und physischen (z. B. Papierdokumente) Beständen unterschieden. Werden vom Handlungsverantwortlichen eines Prozessschritts anderweitige Tätigkeiten durchgeführt, die wiederum zu Wartezeiten des betrachteten Produktes führen, wird diese Zeit ebenfalls aufgenommen und im Bestandssymbol Wartezeit vermerkt. Wie in Abbildung 6-6 gezeigt, ist das Symbol ein Dreieck mit entsprechender Spezifikation bzgl. der Art des Bestands bzw. der Wartezeit. Die genaue Interpretation der Elemente befindet sich in Abschnitt 10.3.

Des Weiteren werden die Informationsträger, auf denen sich das Produkt befindet und auf denen Informationen zur Prozessdurchführung gespeichert sind, sowie das zugehörige elektronische Datenverarbeitungs-System (EDV-System) aufgelistet. Hierzu dient eine Tabelle unterhalb der Handlungsebene, in der auf der linken Seite sämtliche während des Prozess benutzten Dokumente inklusive ihrer Speicher- bzw. Dokumentationsmedien aufgetragen werden. Zudem wird in der Spalte unterhalb des jeweiligen Prozessschrittes die Art der Verwendung gekennzeichnet, um die spätere Analyse der Informationsträger zu vereinfachen. Diese unterteilt sich in folgende Kategorien: erstellen (E), prüfen (P), benutzen (B), bearbeiten (BA) und vernichten (V). Gelangt ein Dokument als Ressource von außerhalb in den Prozess, d. h. es wird nicht durch den Informationsfluss weitergegeben oder neu erstellt, sondern vom jeweiligen Prozessschritt erstmals herangezogen, erfolgt eine Kennzeichnung durch einen zusätzlichen Pfeil (→). Durch die Visualisierung aller am Leistungserstellungsprozess beteiligten Informationsträger sowie deren Verwendung lässt sich einerseits der Informationsfluss einfach identifizieren. Andererseits wird die Grundlage für die spätere gezielte Analyse bzgl. der Dokumentenverwendung, potenzieller redundanter Tä-

tigkeitsverrichtungen, der Dokumentenanhäufung sowie der Medienwechsel bzw. -brüche geschaffen.

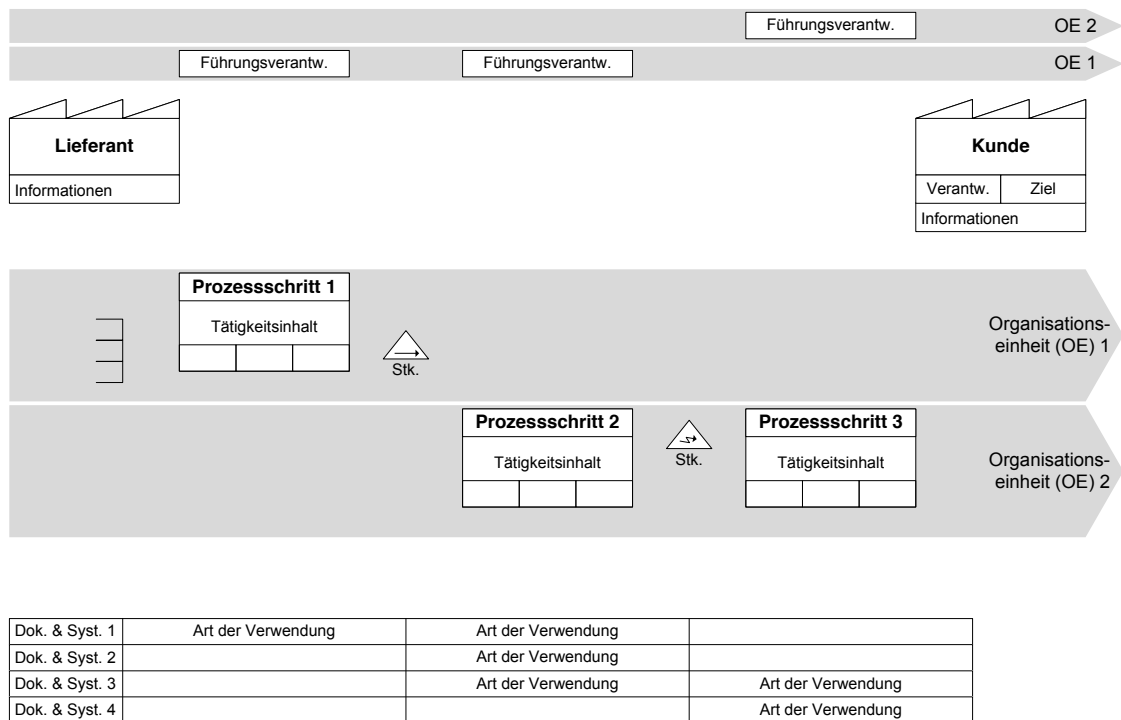


Abbildung 6-6: Schritt 4 – Abbildung von Beständen und Informationsträgern

6.2.5 Schritt 5 – Prozessspezifische Kenngrößen

Im Rahmen dieses Schritts werden prozessrelevante Daten erhoben. Als erstes erfolgt die Aufnahme der Anzahl der am einzelnen Prozessschritt beteiligten Personen, die im Prozesskasten neben dem zugehörigen Symbol notiert wird. Zusätzlich werden daneben alle weiteren verwendeten Ressourcen, wie bspw. Computer, Drucker oder spezielle Software hinzugefügt. Anschließend werden sämtliche Prozessparameter, die zur späteren Analyse sowie Bewertung der Verschwendung beitragen können, in die Prozesskästen ergänzt. Die Kenngrößen können Bearbeitungszeiten, Zykluszeiten, Suchzeiten, Ausschussquoten, Rückfragequoten, Ressourcenverbräuche oder weitere prozessrelevante Parameter umfassen. Als Anhaltspunkt zur Findung zusätzlicher Kenngrößen sollte die Beschreibung der Verschwendungsarten und deren mögliche Ausprägungsformen verinnerlicht bzw. herangezogen werden (vgl. Abschnitt 2.5.2.2). Durch den bewusst großen Spielraum für den Prozessmodellierer bei der Auswahl und Gestaltung der Aufprägung der Kenngrößen wird die Aufnahme verschiedenster Prozesse gewährleistet sowie die individuelle Fokussierung einzelner Aspekte bzw.

Verschwendungsarten ermöglicht. Abbildung 6-7 zeigt die Integration der Kenngrößen in die Prozessabbildung.

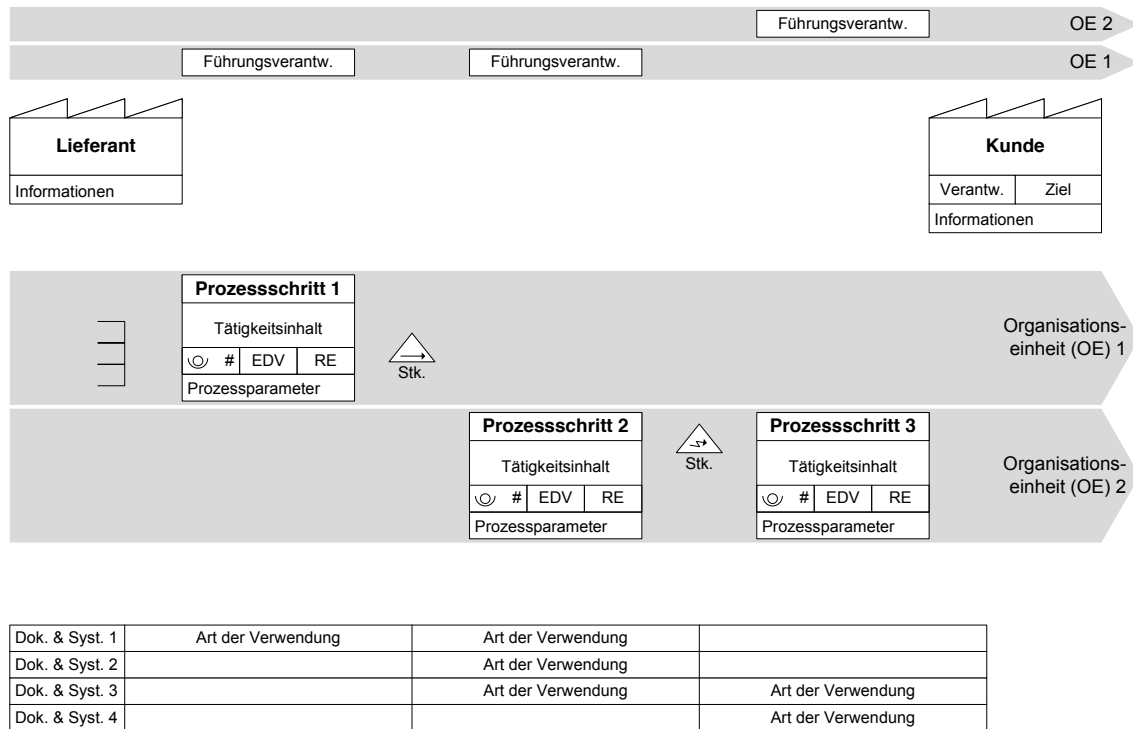
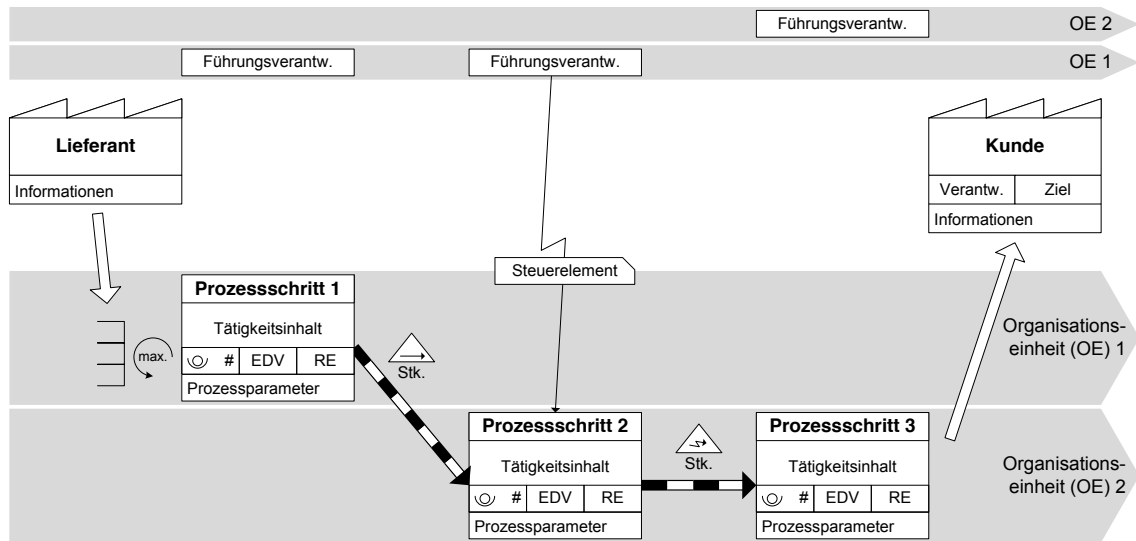


Abbildung 6-7: Schritt 5 – Ergänzung prozessspezifischer Kenngrößen

6.2.6 Schritt 6 – Informations- und Steuerungseinfluss

Der Informationsfluss stellt den Leistungserstellungsprozess ausgehend vom Lieferanten bis hin zum Kunden dar. Er ist charakteristisch für den Wertstrom und verbindet Prozessschritte zu einem Prozessablauf durch eine zeitliche und sachlogische Verknüpfung von wertschöpfenden und nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten. Die einzelnen Prozessschritte können in der Prozessmodellierung mit Hilfe von zwei verschiedenen Steuerungsprinzipien (Bring- und Hol-Prinzip) miteinander verknüpft werden. Zum einen durch die Bring-Steuerung, die mittels eines gestrichelten Pfeils dargestellt wird. Sie stellt eine Einsteuerung des nachgelagerten Prozessschritts durch den vorgelagerten dar. Eine Sonderform der Push-Steuerung ist das First-In-First-Out-Prinzip (FIFO) (SCHUH 2006), bei dem sich die Reihenfolge der Entnahme an der der Hereingabe orientiert und zusätzlich Obergrenzen für den Lagerbestand angegeben werden können (vgl. Abbildung 10-17). Zum anderen kann der Informationsfluss mit einer Hol-Steuerung erfolgen. Diese wird durch ein rundes Pfeilsymbol dargestellt und impliziert, dass sich der nachgelagerte Prozessschritt die Information eigenverantwortlich aus dem

vorgelagerten Prozessschritt bzw. aus dem Lager dazwischen holt. Abbildung 6-8 verdeutlicht exemplarisch die beiden Steuerungsverfahren.



Dok. & Syst. 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung	
Dok. & Syst. 2		Art der Verwendung	
Dok. & Syst. 3		Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dok. & Syst. 4			Art der Verwendung

Abbildung 6-8: Schritt 6 – Darstellung des Informations- und Steuerungseinflusses

Wird der Prozessablauf nicht ausschließlich von den zuvor beschriebenen Prinzipien gesteuert, kann zusätzlich der Steuerungseinfluss von außen auf den Prozessablauf modelliert werden. Dies geschieht über Pfeile, die Organisationseinheiten aus der Führungsebene mit dem jeweiligen Prozessschritt der Handlungsebene verknüpfen. Ergänzend kann über das Steuerelement die Art und Weise der Steuerung vermerkt werden, um das Verständnis des Eingriffs zu erhöhen. Die Einflüsse können bspw. Eingriffe von Vorgesetzten, sich ändernden Randbedingungen, formale Genehmigungen oder auch Anmerkungen vom Kunden sein, die aktiv in den Prozessablauf eingreifen bzw. ihn steuernd verändern.

6.2.7 Schritt 7 – Zeitschiene

Als letzter Schritt der Methode zur Geschäftsprozessmodellierung wird die Durchlaufzeit (DLZ) erhoben und unterhalb der Handlungsebene auf der Zeitleiste abgebildet. Diese setzt sich aus den Bearbeitungszeiten (BZ) sowie den Wartezeiten (WZ) im Prozessablauf zusammen. Die Bearbeitungszeit spiegelt die Zeit zur Durchführung der einzelnen Prozessschritte und damit die Ausführung der

Tätigkeiten wider und wird auf der unteren Hälfte der Zeitleiste aufgetragen. Die Wartezeit stellt die Zeit des Produktes bzw. der Information zwischen den Prozessschritten dar, in der keine wertschöpfenden Tätigkeiten durchgeführt werden, und findet sich auf der oberen Hälfte der Zeitleiste. Dies kann einerseits die reine aufgenommene Wartezeit aus Schritt 4 sein oder andererseits sich aus der in den Zwischenpuffern befindlichen Beständen und der daraus folgenden Erhöhung der Durchlaufzeit ergeben.

Der Quotient aus Bearbeitungszeit und Durchlaufzeit wird als Wertschöpfung des betrachteten Prozesses definiert. Wie in Abbildung 6-9 zu erkennen ist, entsteht so eine ganzheitliche Übersicht bzgl. der zeitlichen Aufteilung der Durchlaufzeit auf den Prozessablauf. Die klare Trennung zwischen wertschöpfenden Tätigkeiten und Verschwendung (Wartezeit) ermöglicht eine einfache Analyse hinsichtlich erster Verschwendungstreiber.

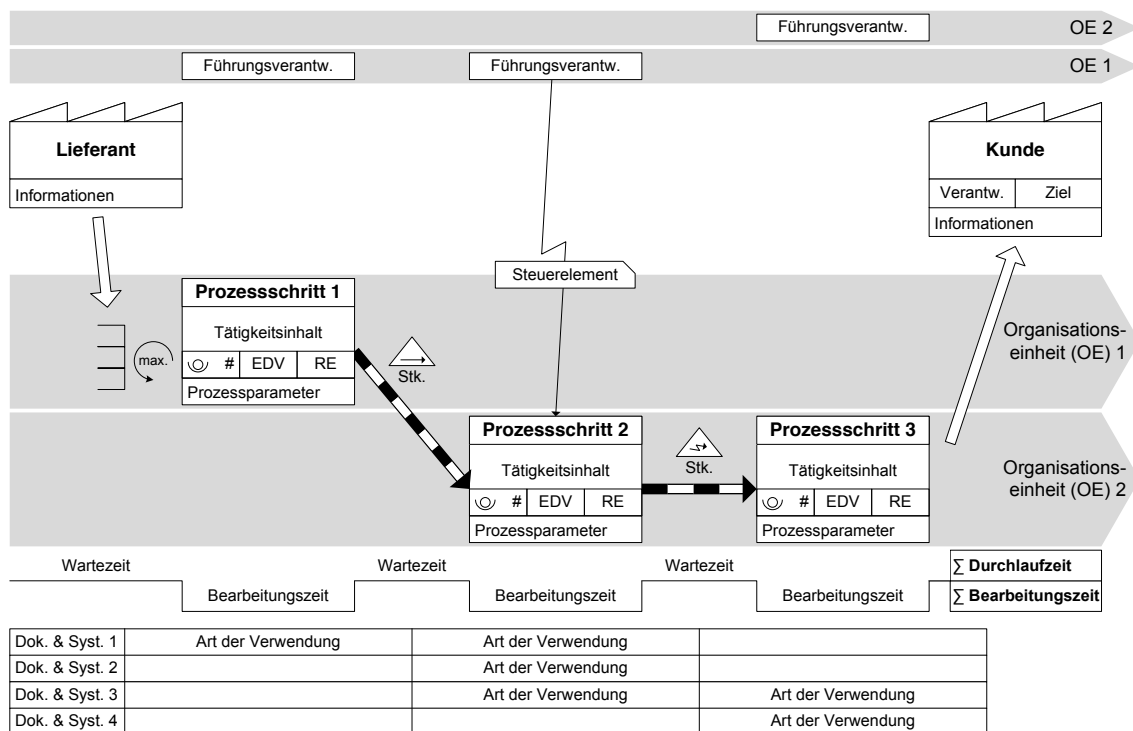


Abbildung 6-9: Schritt 7 – Ermittlung der Zeitschiene

6.2.8 Zusammenfassung

Die unter Aspekten des Lean Managements entwickelte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung bildet Ist-Zustände von Prozessen in indirekten Unternehmensbereichen ab. Besonderes Merkmal ist die ganzheitliche Betrachtung des Leistungserstellungsprozess, die maßgeblich zur Erfüllung der Prinzipien der

Schlanken Produktion beiträgt. Dies äußert sich vor allem in der durchgängigen Abbildung des Informationsflusses, der den Wertstrom kennzeichnet. Des Weiteren berücksichtigt sie anhand des strukturellen Aufbaus sowie der einzelnen Modellierungselemente die Ausprägungen der sieben Arten der Verschwendung. Bspw. werden Bestände bzw. Wartezeiten durch ein eigenes Symbol repräsentiert oder die Sicht auf die Schnittstellen und den Ressourceneinsatz über die prozessorientierte Darstellung der Informationsträger verstärkt. Eine weitere charakteristische Eigenschaft ist die Darstellung sowohl der Handlungs- als auch der Führungsverantwortung in zwei unterschiedlichen Schwimmbahngruppierungen. Somit werden die Transparenz des Prozesses erheblich erhöht und grundlegende Anforderungen an die Methode erfüllt. Die praxisnahe Anwendbarkeit wird einerseits durch das strukturierte Vorgehen unterstützt, bei dem der Anwender schrittweise die gesamte Geschäftsprozessmodellierung aufbaut. Andererseits begünstigen die graphischen Darstellungselemente die einfache Visualisierung und das Verständnis des zu betrachtenden Prozesses. Mit dieser ganzheitlichen Geschäftsprozessmodellierung wird die Basis für das Erkennen von verschwendungsfokussierten Schwachstellen sowie deren Analyse innerhalb des Prozesses gelegt.

6.3 Methode zur Analyse von Verschwendung

Die vollständige Analyse von Verschwendung erfordert, wie anhand der Anforderungen aus Abschnitt 4.3.3 ersichtlich ist, die Berücksichtigung von drei Schritten (vgl. Abbildung 6-10), die in den nachfolgenden Abschnitten detailliert erläutert werden. Auf diese Weise kann der Anwender basierend auf der Geschäftsprozessmodellierung strukturiert die Verschwendung (V) des betrachteten Prozesses identifizieren (Schritt 1), die einzelnen Ursachen (U) mit besonderem Fokus auf die Grundursachen finden (Schritt 2) und final die Einflüsse dieser Zusammenhänge untereinander erarbeiten (Schritt 3).

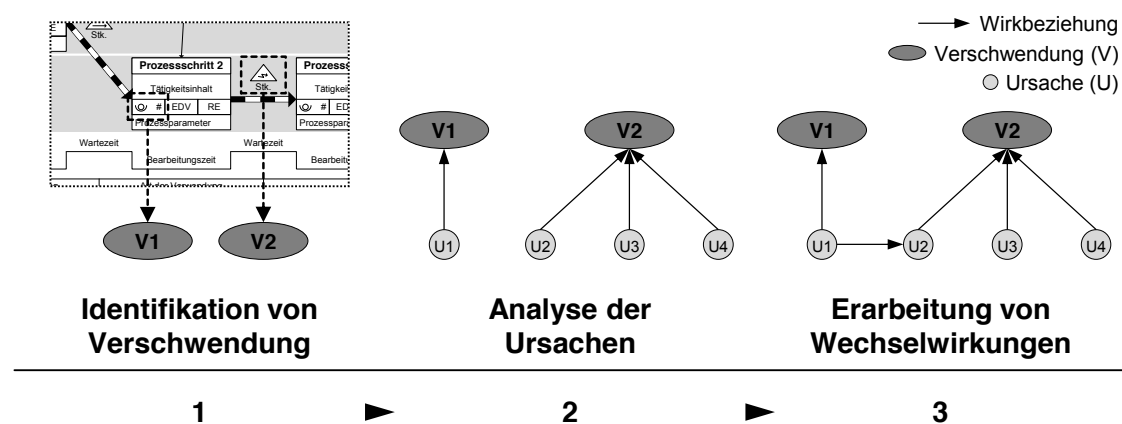


Abbildung 6-10: Ablauf der Methode zur Analyse von Verschwendung

Generell ist es sinnvoll, dass die Modellierer des Geschäftsprozesses sowie die involvierten Handlungs- und Führungsverantwortlichen auch bei der Analyse intensiv eingebunden werden, da das gesammelte Prozess-Know-how für eine effiziente und zielgerichtete Durchführung von großer Wichtigkeit ist. Generell ist es schwierig, ein klares und abgeschlossenes Vorgehen zur einfachen Identifikation aller Verschwendungen und ihrer Ursachen in Prozessen indirekter Unternehmensbereiche zu finden (MC MANUS 2005). Der im Folgenden vorgestellte Ansatz stellt eine Mischung aus vorgegebenen Schritten und Kreativitätstechniken dar, der anhand der strukturierten Darstellungsform eine ganzheitliche und vollständige Übersicht der Verschwendung des Prozesses und deren Ursachen gibt.

6.3.1 Schritt 1 – Identifikation der Verschwendung

Die Identifikation der im Geschäftsprozess auftretenden Verschwendung bildet die Basis aller weiterführenden Schritte dieser Methodik. Neben dem Finden die-

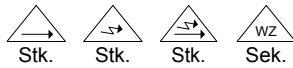
ser Schwachstellen, stellt die einheitliche Dokumentation der Verschwendung einen weiteren wichtigen Punkt dar.

Identifikation der Verschwendung mittels Prüfkatalog

Das Geschäftsprozessmodell legt den Grundstein für die Identifikation der Verschwendung. Bei dessen Entwicklung wurde bereits durch die gesetzten Anforderungen (vgl. Abschnitt 4.2.3) der Fokus auf die Integration der Prinzipien und Verschwendungsarten des Lean Managements sowie einer einfachen Analyse dieser Ausprägungen gelegt. Aufgrund dessen erfolgt die Suche nach den Ausprägungen der sieben Arten der Verschwendung (vgl. Abschnitt 2.5.2.2) anhand eines Prüfkatalogs, der den Anwender strukturiert anleitet, die im Prozess vorhandenen Schwachstellen aufzudecken. Der Prüfkatalog hebt einerseits Bereiche bzw. Strukturen des Prozessmodells hervor, durch welche die einzelnen Verschwendungsarten identifiziert werden können. Andererseits wurden zu diesen Bereichen zugehörige Prüffragen entwickelt, die es dem Anwender erleichtern, die möglichen Formen der Ausprägungen gezielt zu identifizieren. Abbildung 6-11 zeigt die vereinfachte Form der Darstellung des Prüfkatalogs ohne Prüffragen, die vollständige Version findet sich in Abbildung 10-18 bis Abbildung 10-24 im Anhang dieser Arbeit.

Im linken Teil des Prüfkatalogs befinden sich die Elemente der Prozessabbildung, die zur Lokalisierung der Ausprägungen betrachtet werden müssen, und im rechten die zugehörige Erklärung zur Identifizierung und die Spezifizierung der Schwachstellen. Auf diese Weise überprüft der Anwender schrittweise für alle Verschwendungsarten die relevanten Bereiche der Prozessmodellierung hinsichtlich vorkommender Ausprägungen. Zusätzlich wird er durch die Prüffragen (vgl. Abbildung 10-18 bis Abbildung 10-24) auf mögliche Erscheinungsformen detailliert hingewiesen und erlangt damit eine vollständige Sammlung der im Prozess auftretenden Verschwendung. Im Sinne des fünften Lean Prinzips, der Perfektion, werden hierbei jegliche Abweichungen vom idealen Zustand als Verschwendung identifiziert. Der Prüfkatalog ist zur thematischen Strukturierung in die sieben Arten der Verschwendung untergliedert. Zusätzlich existieren Kaizen-Blitze (LARAIA ET AL. 1999), die artenunabhängig während der Prozessaufnahme entdeckte Schwachstellen kennzeichnen und in diesem Schritt aufgenommen werden. Hierbei sind das notwendige Prozessverständnis sowie die Verinnerlichung der Philosophie und Prinzipien des Lean Managements wichtige Faktoren zur Durchführung der Identifikation.

Bestände



Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...

- Bestandssymbole – Bestände von Teilprodukten
- Informationsträger – Benutzung von Dokumenten

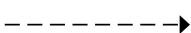
Schnittstellen



Prozessschritt 1			
Tätigkeitsinhalt			
🕒	#	EDV	RE
Prozessparameter			

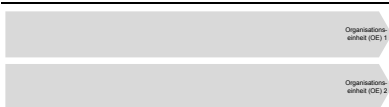


Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...



- Handlungsebene – Wechsel der Verantwortung
- Prozessschritte – Übergabe der Tätigkeiten
- Prozessschritte – Wechsel zwischen EDV-Systemen
- Führungsebene – Wechsel der Verantwortung
- Führungsebene – Steuerungseinfluss auf Handlungsebene
- Informationsträger – Wechsel und Benutzung von Dokumenten
- Rückfragen – aufgrund schlecht definierter Schnittstellen

Ressourceneinsatz



Prozessschritt 1			
Tätigkeitsinhalt			
🕒	#	EDV	RE
Prozessparameter			



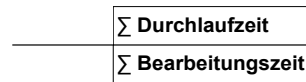
Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...

- Handlungsebene – beteiligte Organisationseinheiten
- Prozessschritte – Eingesetzte Mitarbeiter/EDV-Systeme/Ressourcen
- Führungsebene – beteiligte Organisationseinheiten
- Führungsebene – Steuereinfluss auf Handlungsebene
- Informationsträger – verwendete Dokumente

Fehler

Prozessschritt 1			
Tätigkeitsinhalt			
🕒	#	EDV	RE
Prozessparameter			

- Prozessparameter – Ausschussquote
- Prozessparameter – Nacharbeitung



- DLZ - Liefertreue
- Rückfragen – aufgrund falscher Informationen

Wartezeit



Prozessschritt 1				
Tätigkeitsinhalt				
🕒	#	EDV	RE	
Prozessparameter				

- Zeitleiste – Wartezeit
- Bestandsart (WZ) – Wartezeit zwischen Prozessschritten
- Wartezeit in Prozesskasten – Wartezeit während des Prozessschrittes

Blindleistung

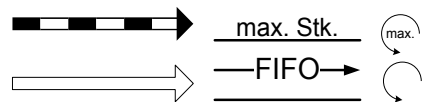
Prozessschritt 1				
Tätigkeitsinhalt				
🕒	#	EDV	RE	
Prozessparameter				



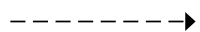
Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...

- Tätigkeitsbeschreibung – Erstellung vom Kunden nicht benötigte Informationen
- Tätigkeitsbeschreibung – Erstellung redundanter Informationen
- Steuerungsfluss – unnötige Eingriffe/Genehmigungen
- Informationsträger – verschiedene Dokumentenformen/Systeme

Bewegung

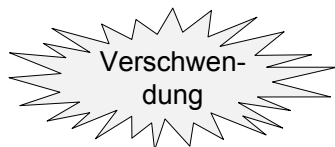


Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...



- Zwischen Prozessschritten – kein einheitlicher Informationsfluss
- Informationsträger – Bewegung der Information durch viele Informationsträger
- Rückfragen

Allgemein



- Kaizen-Blitze – jegliche Art von Verschwendung

Abbildung 6-11: Vereinfachter Prüfkatalog zur Analyse von Verschwendung

Dokumentation der Verschwendung

Die Definition der Verschwendungsarten (Abschnitt 2.5.2.2) sowie zahlreiche Vorarbeiten haben die Vielzahl und die Unterschiedlichkeit der existierenden Ausprägungen von Verschwendung gezeigt, so dass eine Notwendigkeit zur Systematisierung der Beschreibungsmerkmale besteht. Dies geschieht im Rahmen dieser Arbeit auf zwei verschiedene Weisen. Zum einen durch die Dokumentation der Verschwendung innerhalb der Prozessabbildung, um den Bezug zur kompletten Leistungserstellung und damit zum Verständnis der Zusammenhänge aufrecht zu erhalten. Die einzelnen Ausprägungen der Verschwendung werden dazu nach ihrer Art mit ihrem Kürzel (BS – Bestände, SS – Schnittstelle, RE – Ressourceneinsatz, FE – Fehler, WZ – Wartezeit, BL – Blindleistung, BW – Bewegung) und mit einer durchnummerierten Zahl benannt und in der Prozessabbildung, wie Abbildung 6-12 zeigt, markiert.

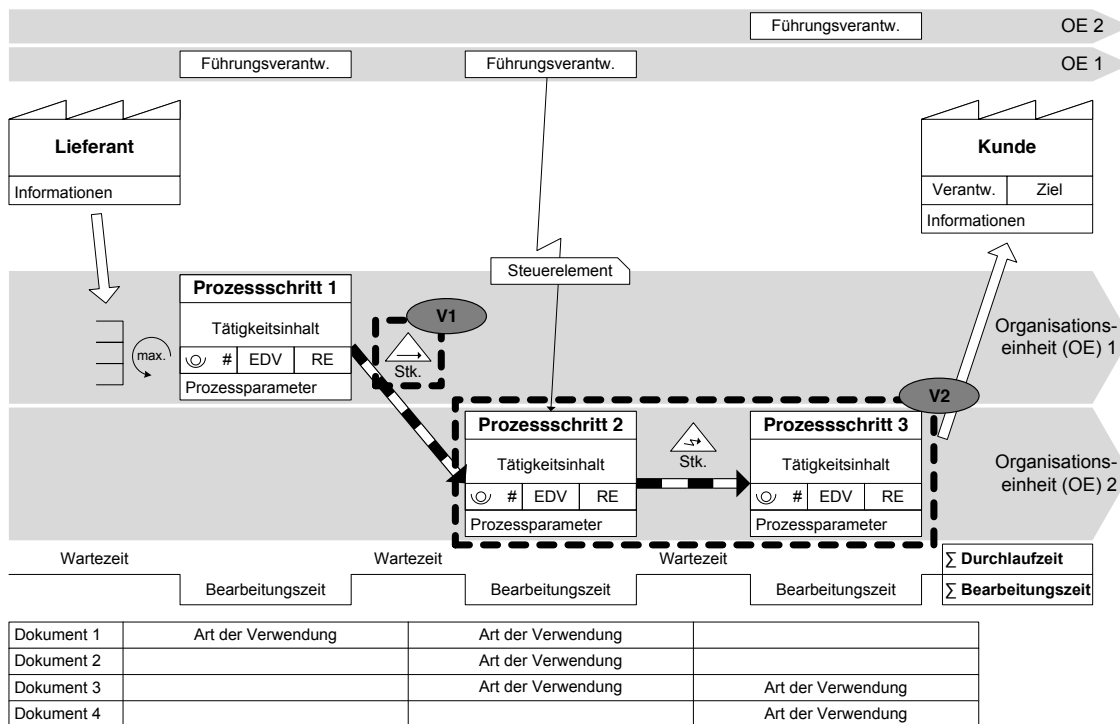


Abbildung 6-12: Markierung der Verschwendung in der Prozessabbildung

Zum anderen erfolgt eine inhaltliche Beschreibung der gefundenen Schwachstellen. In diesem Kontext wird auf das von KEPNER & TREGOE (1998) etablierte Konzept, welches im Rahmen der Problemanalyse mit gezielt formulierten Fragestellungen in vier Kategorien (Inhalt, Ort, Zeit und Ausmaß) eine systematische Beschreibung des Problems realisiert, aufgebaut. Der Faktor *Zeit* wurde durch die *Häufigkeit* ersetzt, da sowohl der zeitliche Bezug indirekt im *Ort* (aufgrund der chronologischen Abfolge der Prozessmodellierung) inbegriffen ist als

auch der im Lean Management wichtige Grad der Standardisierung mit der Häufigkeit eines Fehlers repräsentiert wird. Aus diesem Grund sind für diese Arbeit folgenden vier Kategorien mit ihren zugehörigen Fragen (in Anlehnung an KEPNER & TREGOE (1998)) für jede identifizierte Verschwendung relevant:

- *Inhalt – Was?*
Was ist anders als es sein sollte?
Worin besteht der Unterschied?
Was ist daran besonders auffällig?
- *Ort – Wo?*
Wo tritt die Verschwendung in Erscheinung?
Was unterscheidet diesen Ort von anderen Orten?
Gab es Veränderungen an diesem Ort?
- *Häufigkeit – Wie oft?*
Wie häufig ist die Abweichung aufgetreten?
Gibt es einen Standard der nicht eingehalten wurde?
Welcher Trend ist zu beobachten?
- *Ausmaß – Wie viel?*
Wie groß ist das Ausmaß der Verschwendung?
Wie viele Objekte sind betroffen?
Welcher Trend ist zu beobachten?

Die Dokumentation der Beschreibung in den vier Kategorien erfolgt in einer Tabelle (vgl. Abbildung 6-13). Die aufgeführten Fragestellungen sollen dabei als Hilfestellung dienen und können bzw. sollen bei Bedarf durch weitere wichtige Punkte innerhalb der Kategorien ergänzt werden.

		Beschreibung V			
		Inhalt Was?	Ort Wo?	Häufigkeit Wie oft?	Ausmaß Wie viel?
V	V1				
	V2				
	...				

Verschwendung (V)

Abbildung 6-13: Dokumentation der Verschwendung

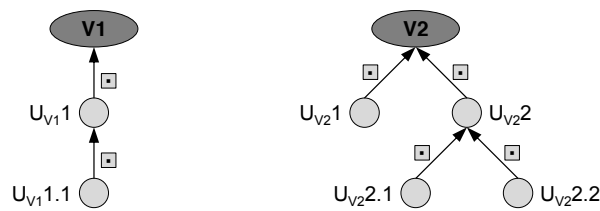
6.3.2 Schritt 2 – Analyse der Ursachen

Verbesserungsmaßnahmen können nur nachhaltig wirken, wenn sie an der wahren Ursache (im weiteren Verlauf der Arbeit auch als Grundursachen bezeichnet) ansetzen (ÖNO 1993, S. 157). Toyota verwendet zur Ursachenfindung die *5W-Methode (Das fünffache Warum)*, die elementarer Bestandteil der kontinuierlichen Verbesserung ist und als das Erfolgsgeheimnis des Toyota-Produktionssystems angesehen wird (LIKER 2007). Hierbei wird zu einem bereits identifizierten Problem (Schwachstelle bzw. Verschwendung) fünfmal die Frage *Warum?* gestellt, um zur Grundursache zu gelangen und sich nicht mit etwaigen Transitursachen bzw. Symptomen zufrieden zu geben. Die Anzahl der gestellten Frage ist mit fünf allerdings eher ein Richtwert, es sollte stets so lange gefragt werden, bis die wahre Ursache gefunden ist. Die wahre Ursache kennzeichnet sich dadurch, dass durch ihre Eliminierung eine dauerhafte und nachhaltige Beseitigung des Problems eintreten wird (vgl. Beispiel in Abschnitt 10.5).

Im Rahmen dieser Arbeit wird zusätzlich nach jeder gestellten Frage der Zusammenhang der Ursachen in einem Baumdiagramm abgebildet. Dieses ermöglicht die einfache sowie strukturierte Aufgliederung von Zusammenhängen bei einem zunehmenden Detaillierungsgrad (BRUNNER 2008, S. 18–19). Hierzu ist eine Benennung inkl. Nummerierung der Ursachen, wie in Abbildung 6-14 dargestellt, durchzuführen. Diese beinhaltet ein *U* für Ursache, als Index die Bezeichnung der zugehörigen Verschwendungsart (z. B. *BS* für einen identifizierten Bestand) sowie die ebenenweise Nummerierung (z. B. *1* für die erste gefundene Ursache). Zusätzlich wird zum einen in der zugehörigen Tabelle die Antwort der *Warum-Frage* dokumentiert, um darauf aufbauend die nächste Frage stellen zu können und im Nachhinein die Ursache-Wirkungs-Kette besser zu verstehen. Zum anderen wird die Struktur der Verschwendungsbäume in die Verschwendungsmatrix übertragen (grau hinterlegte Punkte „▪“ in der Verschwendungsmatrix in Abbildung 6-14). In diesem Zusammenhang wirken die Elemente der ersten Spalte auf die der ersten Zeile.

Wichtig bei diesem Vorgehen ist, dass keine möglichen Ursachen notiert werden, bei denen der Einfluss nicht sicher bestätigt werden kann. Es gilt, die jeweils für das konkret aufgetretene Problem verantwortlichen Ursachen zu finden. Dabei sind lediglich direkte Zusammenhänge (Wirkbeziehungen zwischen Ursachen benachbarter Ebenen) sowie UND-Verknüpfungen zulässig, d. h. für eine Schwachstelle sind mehrere Ursachen mit identischen oder unterschiedlichen Einflüssen (die genaue Quantifizierung der Stärke der Einflüsse erfolgt bei der

Methode zur Bewertung in Abschnitt 6.4.1) gemeinsam beteiligt. ODER-Verknüpfungen werden im Rahmen dieses Ansatzes nicht toleriert, da sie die exakten Wirkzusammenhänge aufheben und dies von einer wahlweisen Ursachensuche zeugt, so dass die genaue Erkenntnis, warum die Verschwendung in diesem konkreten Fall aufgetreten ist, fehlt. Zudem wird damit ein Lösungsdenken bei der Ursachenfindung verhindert. Bei der Lösungssuche kann es alternative Möglichkeiten zur Eliminierung der Schwachstelle geben. Bei einem konkret auftretenden Problem existieren allerdings eindeutig definierbare Zusammenhänge, die in dieser Arbeit abgebildet werden.



Verschwendungsbäume

wirkt auf	Beschreibung V				Beschreibung U									
	Inhalt	Ort	Häufigkeit	Ausmaß	V1	V2	...	Uv1.1	Uv1.1.1	Uv2.1	Uv2.2	Uv2.1.1	Uv2.2.2	...
V	V1													
	V2													
	...													
U	Uv1.1				■									
	Uv1.1.1							■						
	Uv2.1					■								
	Uv2.2					■								
	Uv2.1.1									■				
	Uv2.2.2										■			
	...													

Verschwendungsmatrix ● Verschwendung (V) ○ Ursache (U) ■, ← Wirkbeziehung

Abbildung 6-14: Dokumentation der Ursachen durch Verschwendungsbäume und die Verschwendungsmatrix

Die Erfolgsfaktoren dieses Ansatzes sind nach LIKER (2007) nicht komplexe, vorgegebene oder statistische Strukturen, sondern ein ganzheitliches und akribisches Vorgehen, bei dem es um Disziplin, die innere Einstellung der Mitarbeiter und die Unternehmenskultur geht. Durch das fortwährende Fragen mit *Warum*

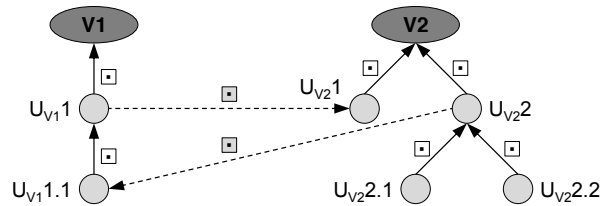
bis die eigentliche Antwort ergründet ist, wird sichergestellt, dass die wahre Ursache zur Verschwendung gefunden wird (SHINGO 1989, S. 82). Bei diesem Schritt wird bewusst auf eine weitergehende Strukturierung oder Kategorisierung verzichtet, da die indirekten Bereiche eines Unternehmens sehr individuelle Prozesse beinhalten und die Ursachensuche nicht durch subjektive Erfahrungen oder Vermutungen geprägt werden soll.

6.3.3 Schritt 3 – Erarbeitung der Wechselwirkungen

Im Hinblick auf die Bewertung der Ursachen bzgl. des Einflusses auf den Kundennutzen (Abschnitt 6.4) ist es wichtig, die Wirkbeziehungen der einzelnen Ursachen untereinander (innerhalb eines Verschwendungsbaums und zwischen mehreren Verschwendungsbaumen) zu berücksichtigen. Diese Abhängigkeiten können die Stärke des Einfluss auf den Kundennutzen bei einer Eliminierung sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Die Aufdeckung und Darstellung von Wirkbeziehungen zwischen Systemelementen kann anhand von zwei in der Literatur etablierten Ansätzen erfolgen. Zum einen durch den Einsatz eines Wirknetzes und zum anderen durch die Benutzung einer Einflussmatrix (LINDEMANN 2009). Der hier vorgestellte Ansatz bietet die Möglichkeit, beide Alternativen anhand der Verschwendungsbaume und der Verschwendungsmatrix zu kombinieren. Bei einfachen und übersichtlichen Strukturen reicht evtl. die Anwendung des Wirknetzes aus, je komplexer die Zusammenhänge und der betrachtete Prozess sind, empfiehlt es sich beide Ansätze anzuwenden.

Zuerst erarbeitet das interdisziplinäre Team, bestehend aus den Prozessaufnehmern und den Prozessbeteiligten, anhand der grafischen Gegenüberstellung der Verschwendungsbaume die offensichtlichen Wirkzusammenhänge zwischen den Ursachen der Verschwendungsbaume. Die zur Eingrenzung des Lösungsraums notwendige Systemgrenze wird in diesem Fall von den Elementen der Verschwendungsbaume aufgespannt. Die Einflüsse werden der Wirkrichtung entsprechend anhand von Pfeilen zwischen den Ursachen visuell festgehalten. Auf diese Weise entsteht eine übersichtliche Darstellung der Wirkzusammenhänge der im betrachteten Prozess auftretenden Verschwendung und deren Ursachen. Anschließend erfolgt unter Zuhilfenahme der Verschwendungsmatrix, die in ihrem strukturellen Aufbau der Einflussmatrix ähnelt, eine schrittweise Abarbeitung der einzelnen Ursachen hinsichtlich möglicher Einflüsse auf die Anderen. Die bereits gefunden Wechselwirkungen werden zu Beginn in der Verschwendungsmatrix in die jeweilige Zelle übertragen. Darauffolgend wird Zeile für Zeile

jede Ursache mit den Ursachen der Spalten der Matrix hinsichtlich eines Zusammenhangs abgeglichen und ggf. notiert. Damit wird sichergestellt, dass final alle Einflüsse der am System beteiligten Elemente betrachtet werden. Je nachdem, wie umfangreich die vorhergehende Analyse war, kann dieser Schritt sehr zeitintensiv sein. Die Dokumentation dieser Ergebnisse ist in Abbildung 6-15 dargestellt. Die Wechselwirkungen repräsentieren die Verbindungen die mit den grau hinterlegten Punkten „▪“ gekennzeichnet sind.



Verschwendungsbäume

wirkt auf	Beschreibung V				U									
	Inhalt	Ort	Häufigkeit	Ausmaß	V1	V2	...	Uv1	Uv1.1	Uv1	Uv2	Uv2.1	Uv2.2	...
V	V1													
	V2													
	...													
Beschreibung U														
U	Uv1				▪					▪				
	Uv1.1							▪						
	Uv2					▪								
	Uv2.1													
	Uv2.2													
	Uv2.1											▪		
	Uv2.2												▪	
...														

Verschwendungsmatrix ● Verschwendung (V) ○ Ursache (U) □, □, ←--- Wirkbeziehung

Abbildung 6-15: Dokumentation der Wechselwirkungen durch Verschwendungsbäume und die Verschwendungsmatrix

Bei der Erarbeitung der Wirkbeziehungen sollte darauf geachtet werden, dass diese in der Struktur der Verschwendungsbäume auf der niedrigsten möglichen Ebene festgehalten werden, um so einen konkreten Zusammenhang zu erhalten. Aus diesem Grund und damit keine Pauschalurteile gefällt werden, sind Wechselwirkungen zwischen Verschwendungen nicht erlaubt (vgl. Abschnitt 6.4.4.2).

6.3.4 Zusammenfassung

Die Methode zur Analyse von Verschwendung stellt die inhaltlichen und strukturellen Zusammenhänge der in einem Geschäftsprozess vorkommenden Verschwendung heraus. Anhand eines Prüfkatalogs erfolgt ein sukzessives Extrahieren der einzelnen Verschwendungen aus der Geschäftsprozessmodellierung. Anschließend werden die Grundursachen der ermittelten Verschwendung sowie deren Wechselwirkungen untereinander erarbeitet. Dokumentiert durch Verschwendungsbäume und der Verschwendungsmatrix bilden sie die Basis für die Bewertung. Die Kombination aus vorgegeben Schritten sowie Inhalten und den kreativen Passagen ermöglicht einen hohen Grad der Skalierbarkeit bei der Prozessbetrachtung sowie der Anwendbarkeit des Ansatzes. Zudem fördert die intensive Nutzung der bereits gesammelten Informationen aus der Prozessmodellierung eine gesamtheitliche Durchführung der Analyse, die zielgerichtet Ergebnisse liefert.

6.4 Methode zur Bewertung von Verschwendung

Zur Erreichung der übergeordneten Zielsetzung, der Identifizierung und Bewertung von Handlungsfeldern bzgl. des negativen Einflusses auf den Kunden, müssen die Grundursachen der Verschwendung auswirkungsbezogen bewertet werden. Das Ergebnis ist eine quantifizierte Rangliste der einzelnen Ursachen hinsichtlich der Stärke der Beeinflussung des Kundenwunsches. Auf diese Weise kann eine effektive Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen angestoßen werden. Die strukturierten Zusammenhänge von Ursachen und Kundenwunsch sowie die Zuordnung der einzelnen Schritte der in dieser Arbeit entwickelten Methode werden in Abbildung 6-16 zusammengefasst.

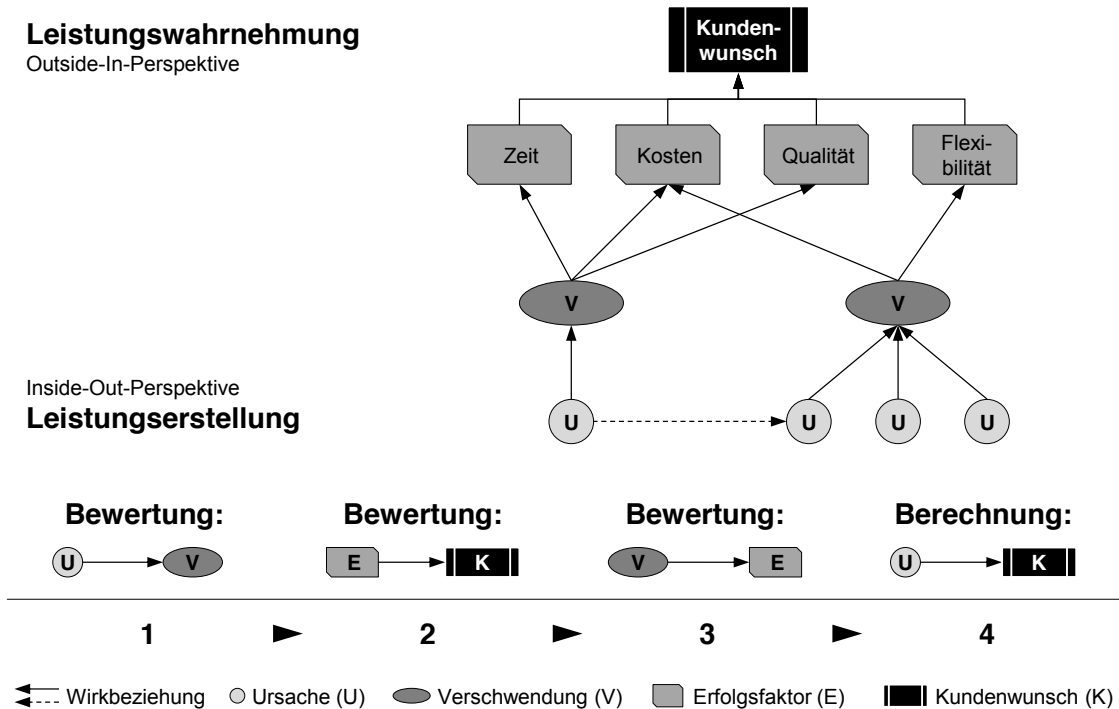


Abbildung 6-16: Ablauf der Methode zur Bewertung von Verschwendung

Bezug nehmend auf die Ausführungen aus Abschnitt 4.4.2.2 werden die Zusammenhänge zwischen Kundenwunsch, Erfolgsfaktoren, Verschwendung und Ursachen in zwei Sichtweisen untergliedert, einerseits der Leistungserstellung aus der Inside-Out-Perspektive, der die prozessbedingten Schwachstellen (Verschwendung) und deren Ursachen zuzuordnen sind. Die Quantifizierung dieser Wirkzusammenhänge, die strukturell in Abschnitt 6.3 erarbeitet worden sind, erfolgt in Schritt 1. Andererseits wird aus der Outside-In-Perspektive (Leistungswahrnehmung) der Kundenwunsch erhoben und die daraus resultierenden Anforderungen gewichtet sowie den vier Erfolgsfaktoren zugeordnet (Schritt 2). Diese stellen die übersichtliche Verbindung mit den Verschwendungen dar, um bei einer großen

Anzahl an gefundenen Verschwendungen im Prozess eine Übersicht bzgl. wichtiger unternehmensrelevanter Faktoren zu erhalten (vgl. Abschnitt 4.4.2.2), und werden ebenfalls quantitativ in Schritt 3 erfasst. Aufgrund der Vielzahl von Ursachen sowie der Wirkzusammenhänge ist eine direkte Abschätzung der Auswirkungen auf den Kundenwunsch oftmals nicht möglich. Daher werden diese quantifizierten, logischen Verknüpfungen abschließend anhand einer Matrixstruktur in einen mathematischen Zusammenhang gebracht und miteinander verrechnet (Schritt 4).

6.4.1 Schritt 1 – Bewertung: Ursachen und Verschwendung

Ergebnis der Analyse (Abschnitt 6.3) ist eine Sammlung aller im Prozess befindlichen Verschwendungen inkl. deren Ursachen, die über Wirkbeziehungen miteinander verknüpft sind. In Schritt 1 erfolgt die Quantifizierung der Stärke der einzelnen Einflüsse, um eine Aussage über die Relevanz der Verbesserungspotenziale (Ursachen) zu den Schwachstellen (Verschwendung) zu erhalten. Bevor auf das Vorgehen eingegangen wird, erfolgt eine kurze Beschreibung der Grundlagen zu der Kategorisierung der Ursachen und der Art der Gewichtung der Einflussstärke.

6.4.1.1 Randbedingungen

Kategorisierung der Ursachen und deren Wirkzusammenhänge

Im Hinblick auf ein einheitliches Verständnis der weiteren Ausführungen ist eine begriffliche Abgrenzung der Ursachen und deren Wirkzusammenhänge notwendig (vgl. Abbildung 6-17). Die Ursachen lassen sich in die drei Kategorien Verknüpfungsursachen, Transitursachen und Grundursachen untergliedern. Die *Verknüpfungsursachen* sind auf der ersten Ebene direkt mit der zugehörigen Verschwendung verbunden. Demgegenüber stehen die *Grundursachen* (bzw. wahre Ursachen), welche auf der jeweils untersten Ebene zu finden sind und die durch eine Eliminierung einen Beitrag zur nachhaltigen Beseitigung der Verschwendung leisten. Die dazwischen liegenden Ausprägungen werden als *Transitursachen* bezeichnet. Des Weiteren wird zwischen *Verschwendungs- und Ursachenbäumen* unterschieden. Erstere bezeichnen die hierarchische Struktur der Ursachen mit den Verschwendungsarten als Element auf oberster Ebene, wohingegen zuletzt genannte bei der Verknüpfungsursache enden. Ein Verschwendungsbaum kann daher aus mehreren Ursachenbäumen bestehen.

Baumstruktur, das einer Markierung (Punkt) in der Matrixstruktur entspricht, eine Gewichtung nach der zuvor vorgestellten Skalierung erhoben. D. h. an jedem Knoten des Verschwendungsbaums, also bei einer Verzweigung von Verschwendung, Verknüpfungsursache oder Transitursache in mindestens zwei weitere Ursachen, wird die Beeinflussung der Ursachen relativ zueinander gewichtet. Die Einflüsse innerhalb eines Verschwendungsbaums können aufgrund der logischen Zusammenhänge ausschließlich durch positive Zahlen in der Gewichtung ausgedrückt werden. Bei den Wechselwirkungen muss auf die Art des Einflusses der Wirkzusammenhänge geachtet werden. Hier können auch negative Zahlenwerte für die Wirkzusammenhänge entstehen, wenn durch eine gedankliche Eliminierung der wirkenden Ursache die Ausprägung der beeinflussenden Ursache nicht abgeschwächt, sondern verstärkt wird.

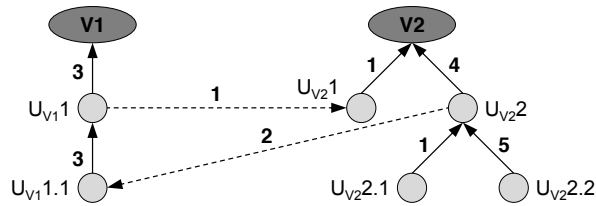
Dieses Vorgehen der Quantifizierung ist angelehnt an das der Nutzwertanalyse, die es erlaubt, unterschiedliche Ziele mit unterschiedlichen Zielgrößen (bzgl. der Dimension) miteinander zu vergleichen (TAVASLI 2007, S. 188). Auf diese Weise lassen sich qualitative und quantitative Faktoren miteinander vergleichen (AHSEN 2010, S. 26). Zur Erleichterung des Vorgehens und zum besseren Verständnis empfiehlt es sich, die Gewichtung der Einflüsse vorerst anhand der Verschwendungsbaume vorzunehmen und im Nachgang die Ergebnisse in die Verschwendungsmatrizen ($\mathbf{M}_{U \times U}$ und $\mathbf{M}_{U \times V}$)⁶ zu transformieren (vgl. Abbildung 6-19). Die Felder, die keine Inhalte besitzen werden mit Blick auf die Berechnung um die Zahl Null ergänzt.

Aufgrund der in den indirekten Bereichen oftmals fehlenden Messgrößen sowie der häufigen Präsenz von qualitativen Faktoren, kommt der Erfahrung der Mitarbeiter bei der Bewertung eine verstärkte Bedeutung zu. Daher empfiehlt es sich, diese in einem Workshop mit Experten aller prozessbeteiligten Bereiche durchzuführen, um eine möglichst objektive und repräsentative Einschätzung der Situation zu erlangen.

Diese Quantifizierung der Einflüsse kann einerseits, wie hier erläutert, im Anschluss an die Analysemethode erfolgen. Das hat die Vorteile, dass die Wirkzusammenhänge vollständig erhoben sind, zur Bewertung benötigte Informationen

⁶ Die Verschwendungsmatrizen werden im Rahmen dieser Arbeit immer in der Schreibweise $\mathbf{M}_{\alpha \times \beta}$ dargestellt. Die Indizes beschreiben die Elemente aus denen sich die Matrix zusammensetzt. Dabei wirken immer die Elemente von α auf die von β . α und β repräsentieren die Dimensionen: Ursachen (U), Verschwendung (V), Erfolgsfaktoren (E) und Kundenwunsch (K). Eine Übersicht der Zusammenhänge der Matrizen stellt Abbildung 6-22 dar.

bzw. Messgrößen eingeholt werden können sowie ein unabhängiges Expertenteam zu Rande gezogen werden kann. Allerdings müssen sich die Beteiligten wieder neu in die einzelnen Wirkzusammenhänge hineindenken. Andererseits kann dieser Schritt simultan zur Analyse stattfinden, was die Übersichtlichkeit fördert und zu einer Zeitersparnis führt. Dagegen kann durch die hohe Belastung der Teilnehmer der eigentliche Fokus der einzelnen Schritte vernachlässigt werden und es stehen evtl. nicht alle notwendigen Informationen zur Verfügung.



Verschwendungsbäume

	$M_{U \times V}$			$M_{U \times U}$					
	V			U					
wirkt auf	V1	V2	...	Uv1	Uv1.1	Uv2	Uv2.1	Uv2.2	...
Uv1,1	3	0	0	0	0	1	0	0	0
Uv1.1.1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Uv2,1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Uv2,2	0	4	0	2	0	0	0	0	0
Uv2.2.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Uv2.2.2	0	0	0	0	0	0	5	0	0
...	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Verschwendungsmatrix

● Verschwendung (V) ○ Ursache (U) ⇐ Wirkbeziehung

Abbildung 6-19: Dokumentation der gewichteten Einflüsse der Ursachen untereinander und der Ursachen auf die Verschwendung inkl. Verschwendungsmatrix $M_{U \times U}$ und $M_{U \times V}$

6.4.2 Schritt 2 – Erarbeitung und Bewertung: Kundenanforderungen

Die Fokussierung auf die Befriedigung des Kundenwunsches im Rahmen des Lean Managements setzt die Kenntnis über die Bedürfnisse des Kunden in Form von Kundenanforderungen voraus. Für die Ermittlung dieser wird im Rahmen der Arbeit auf die bereits erläuterten Ansätze des Anforderungsmanagement verwiesen (vgl. Abschnitt 4.4.2.2), da es diesbezüglich eine Reihe erprobter Vorgehen gibt und der Fokus der Bewertung auf der strukturellen Verknüpfung der

Wirkzusammenhänge liegt. Innerhalb der einzelnen Schritte können anhand der beschriebenen etablierten Methoden die Anforderungen strukturiert gesammelt werden. Wichtig hierbei ist die aktive Einbindung des Kunden, um neben den bestehenden, also für das Unternehmen bereits bekannte oder in die Unternehmensziele integrierte Anforderungen, auch neue, objektiv betrachtete Bedürfnisse aus Kundensicht, zu erhalten. Ergebnis ist eine Sammlung aller relevanten funktionalen sowie nicht-funktionalen Anforderungen des Kunden an das Produkt. Diese werden daraufhin mit der Bewertungsskala aus Abschnitt 6.4.1.1 hinsichtlich der unterschiedlichen Bedeutung für den Kunden gewichtet und den Erfolgsfaktoren Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität zugeordnet. Die Summe der Gewichtungen der Anforderungen jedes Erfolgsfaktors wird in die Baumstruktur übertragen und die für die Berechnung benötigten Inhalte in die Verschwendungsmatrix $M_{E \times K}$ integriert (vgl. Abbildung 6-20). Damit wird die Basis für die Verbindung der Kundenanforderungen (Leistungswahrnehmung) mit der Verschwendung (Leistungserstellung) des nächsten Schritts geschaffen und zudem die Übersichtlichkeit erhöht.

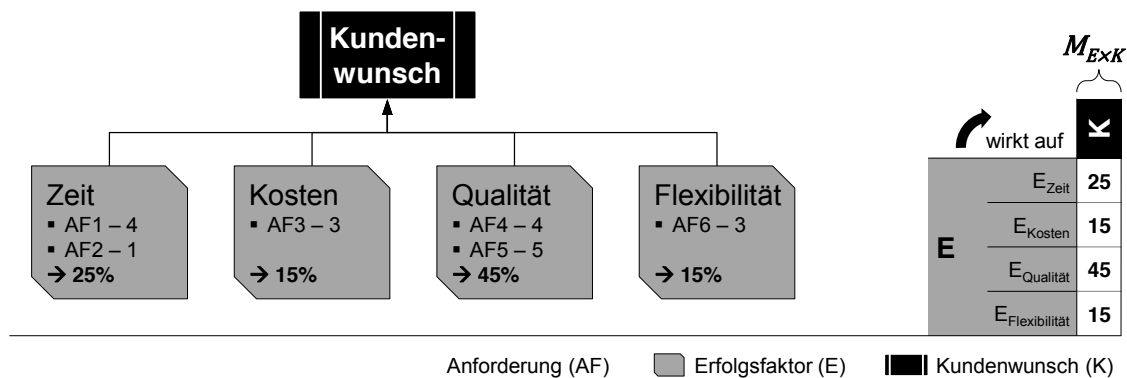


Abbildung 6-20: Dokumentation der gewichteten Einflüsse der Erfolgsfaktoren auf den Kundenwunsch inkl. Verschwendungsmatrix $M_{E \times K}$

6.4.3 Schritt 3 – Bewertung: Kundenanforderungen und Verschwendung

In Schritt 3 werden die Erfolgsfaktoren, welche die Philosophie des Lean Managements repräsentieren, mit der Verschwendung aus dem Prozess verknüpft. Dabei steht der negative Einfluss der Verschwendung auf den Kundenwunsch im Zentrum der Betrachtung. Unter dieser Voraussetzung gewichten Experten sowie die notwendigen Prozessbeteiligten die Einflusstärke mit der bekannten Skalierung aus Abbildung 6-18. Dies erfolgt analog zu Schritt 1 relativ für jeden Kno-

ten, d. h. pro Erfolgsfaktor. Auch hier wird für ein besseres Verständnis des Gesamtzusammenhangs dieses Vorgehen zunächst an der Baumstruktur durchgeführt und die finalen Werte in die Matrixstruktur ($M_{V \times E}$) überführt (vgl. Abbildung 6-21).

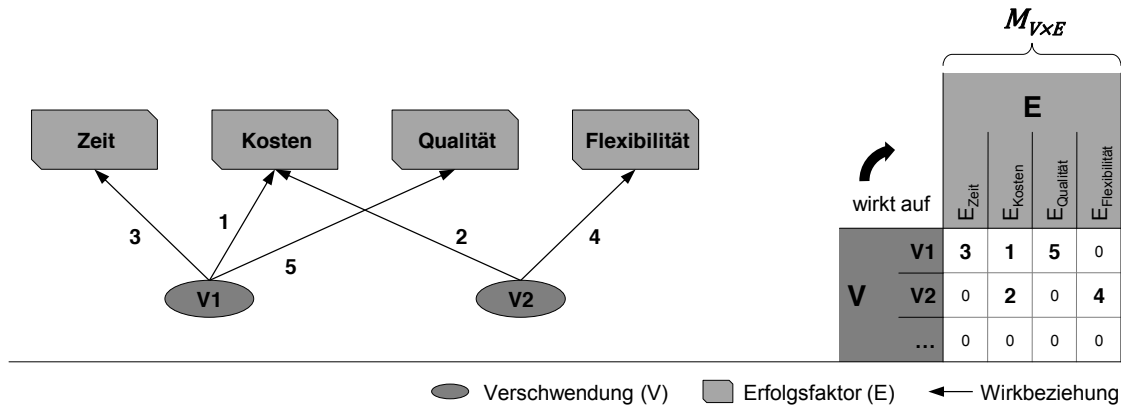


Abbildung 6-21: Dokumentation der gewichteten Einflüsse der Verschwendung auf die Erfolgsfaktoren inkl. Verschwendungsmatrix $M_{V \times E}$

6.4.4 Schritt 4 – Berechnung der Einflüsse

Die Ergebnisse der bisherigen Methodik sind gewichtete direkte Zusammenhänge der einzelnen Elemente der Ebenen Kundenwunsch, Kundenanforderungen, Erfolgsfaktoren, Verschwendung und Ursachen. Diese sind bereits in einer Matrixstruktur dokumentiert. Zur Zielerreichung der Arbeit, eine Gegenüberstellung der Grundursachen von Verschwendung hinsichtlich der Stärke ihres Einflusses auf den Kundenwunsch, ist es notwendig, die direkten Beziehungen der Elemente der Ebenen in einen mathematischen Zusammenhang zu bringen, um die indirekten Einflüsse daraus abzuleiten. Das mathematische Gerüst für diese Methode bildet die Multiple-Domain-Matrix (MDM), die es ermöglicht, verschiedene Wirknetze mit unterschiedlichen Relationen miteinander zu verbinden und übergeordnete Zusammenhänge, also auf den ersten Moment nicht ersichtliche oder indirekte Beziehungen, aufzudecken (LINDEMANN ET AL. 2009).

Abbildung 6-22 fasst die Bewertungsergebnisse der Schritte 1 bis 3 in der MDM-Struktur zusammen. Die Ebenen (Kundenwunsch, Erfolgsfaktoren, Verschwendung und Ursachen) bilden die Domänen der Matrix. Die Matrizen $M_{U \times U}$, $M_{U \times V}$, $M_{V \times E}$ und $M_{E \times K}$ stellen die bereits quantifizierten direkten Einflüsse dar. Ziel ist die Berechnung der Matrix $M_{U \times K}$, die den Einfluss der Ursachen auf den Kundenwunsch beinhaltet und sich aus direkten sowie indirekten

Beziehungen zusammensetzt. Hierfür müssen zunächst eine Normierung der Einflüsse sowie die Überprüfung von Kreisstrukturen (vgl. Abschnitt 6.4.4.2) erfolgen, bevor eine vereinfachte mathematische Lösung angewendet werden kann.

	K Kundenwunsch	E Erfolgsfaktoren	V Verschwendung	U Ursachen
K Kundenwunsch				
E Erfolgsfaktoren	$M_{E \times K}$			
V Verschwendung		$M_{V \times E}$		
U Ursachen	$M_{U \times K}$		$M_{U \times V}$	$M_{U \times U}$

Abbildung 6-22: Zusammenhänge der Verschwendungsmatrizen in der MDM-Struktur

6.4.4.1 Normierung der Einflüsse

Im Rahmen der Bewertung der Schritte 1 bis 3 sind die bestehenden Einflüsse entweder absolut (Knoten mit einer Verbindung) oder relativ (Knoten mit mehreren Verbindungen) anhand der fünfstufigen Skala bewertet worden und in der jeweiligen Verschwendungsmatrix dokumentiert. Aufgrund der stark variierenden Zusammenhänge je Knoten ist eine fixe Spaltensumme der Matrizen nicht vorgegeben. Zur realistischen Berücksichtigung der aufgestellten Einflüsse sind normierte Werte notwendig, so dass analog zur Nutzwertanalyse die Summe aller Einflüsse auf einen Knoten bzw. ein Element den Wert eins ergeben. Für den Anwender bedeutet dies eine Normierung der bereits bewerteten Matrizen ($M_{U \times U}$, $M_{U \times V}$, $M_{V \times E}$ und $M_{E \times K}$), indem für jede Spalte die Summe gebildet wird und anschließend alle Felder der Spalte durch die Spaltensumme dividiert werden. Elemente, die nicht beeinflusst werden, also deren Spaltensumme null ergibt, werden bei der Normierung nicht berücksichtigt.

6.4.4.2 Einschränkung der Methode

Der strukturelle und kausale Aufbau der Wirkzusammenhänge verhindert wechselseitige Abhängigkeiten zwischen Elementen der Ebenen: Kundenwunsch, Erfolgsfaktoren sowie Verschwendung. Hier befinden sich lediglich hierarchisch wirkende Beziehungen. Auf Ursachenebene hingegen können Wirkbeziehungen zwischen Ursachen- und Verschwendungsbäumen auftreten. Aus diesem Grund und mit Berücksichtigung der Anwendungsnähe der hier entwickelten Methodik, ist ein vereinfachtes mathematisches Vorgehen entwickelt worden, welches fast alle realistisch vorkommenden Szenarien abdeckt. Abbildung 6-23 gibt einen Überblick dieser möglichen Ausprägungen. Die klassische Situation spiegelt Fall 1 wider, in der eine Ursache auf die nächstgelegene Ebene wirkt. Fall 2 und 3 sind gerichtete Wirkbeziehungen, die zwischen Ursachen- oder Verschwendungsbäumen auftreten können, und die das vereinfachte Vorgehen problemlos berechnen kann. Nicht erlaubte und zudem bei der Ursachenfindung innerhalb eines Ursachenbaums unlogische bzw. kausal nicht mögliche Verknüpfungen sind 6, 7 und 8. Verknüpfungen, die zwischen Verschwendungsbäumen auftreten und bzgl. ihrer Wirkbeziehungen einen Kreisschluss bilden (Fall 4 und 5), sind in der Realität höchst unwahrscheinlich anzutreffen. Aus diesem Grund berücksichtigt das hier vorgestellte vereinfachte Vorgehen diese Fälle nicht direkt. Treten derartige Strukturen auf müssen sie identifiziert und vor ihrer Verrechnung gelöst werden, da es andernfalls zu einer selbstverstärkenden Wirkung der Einflüsse kommt. Das Verfahren zur Integration bzw. Auflösung der Kreisstrukturen befindet sich im Anhang (Abschnitt 10.4). Die Überprüfung bzgl. des Vorhandenseins solcher Strukturen erfolgt anschließend.

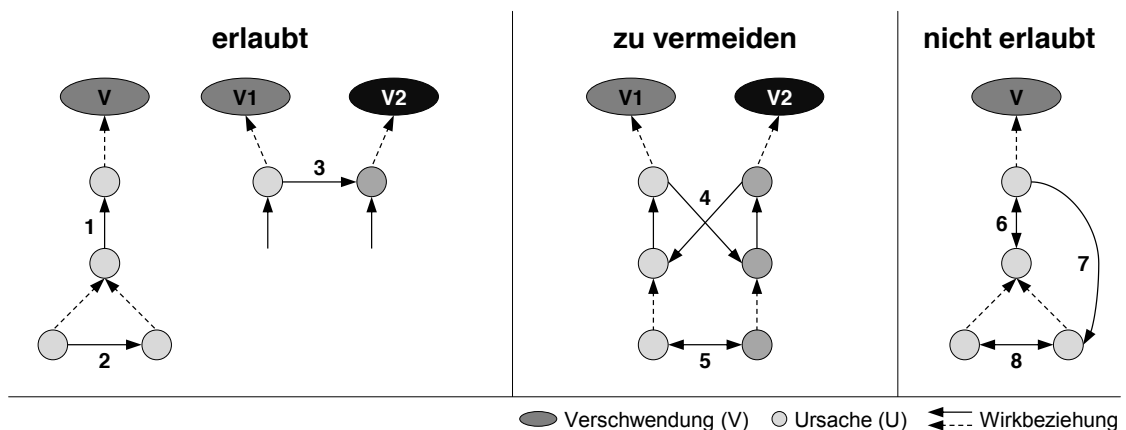


Abbildung 6-23: Restriktionen der Wirkzusammenhänge

Identifizierung von Kreisstrukturen

Aufgrund der gesonderten Betrachtung von Kreisstrukturen muss im Vorfeld eine Überprüfung deren Existenz durchgeführt werden. Dies findet in Anlehnung an den Ansatz von LEE & JEZIOREK (2006) statt. Die Ursachenmatrix $M_{U \times U}$ wird so lange mit sich selbst multipliziert, bis auf ihrer Diagonalen ein oder mehrere Werte entstehen oder bis sich nur noch Nullen in der Matrix befinden. Mit jeder Multiplikation wird der indirekte Einfluss auf weitere Elemente bestimmt. Liegt eine Kreisstruktur vor, beeinflussen sich die Elemente des Kreises selber, so dass auf der Diagonalen Werte entstehen die ungleich null sind. Ist dies der Fall, müssen die Kreise hinsichtlich ihrer Anzahl und Länge klassifiziert und dementsprechend aufgelöst werden. Das Verfahren wird im Anhang (Abschnitt 10.4) genauer vorgestellt. Liegen keine Kreisstrukturen vor, wird mit dem nächsten Schritt des folgenden Abschnitts weitergemacht.

6.4.4.3 Berechnungsverfahren

Die bisherige Bewertung (Schritte 1 bis 3) hat die direkten Beziehungen der Elemente zwischen zwei Ebenen berücksichtigt ($M_{U \times U}$, $M_{U \times V}$, $M_{V \times E}$ und $M_{E \times K}$). Zur Berechnung der Einflüsse über mehrere Ebenen hinweg (Ziel: Grundursache – Kundenwunsch; $M_{U \times K}$) werden die indirekten Relationen zwischen den einzelnen Elementen benötigt. Das geschieht bei diesem Verfahren stufenweise. Die Stufen in Form der zu berechnenden Matrizen sowie deren Zusammenhänge sind in Abbildung 6-24 dargestellt.

	K Kundenwunsch	E Erfolgsfaktoren	V Verschwendung	U Ursachen
K Kundenwunsch				
E Erfolgsfaktoren	$M_{E \times K}$			
V Verschwendung		$M_{V \times E}$		
U Ursachen	$M_{U \times K}$ (4) & (5)	$M_{U \times E}$ (3)	$M^*_{U \times V}$ (2)	$M^*_{U \times U}$ (1)

Abbildung 6-24: Strukturelle Übersicht der zu berechnenden Matrizen

Zuerst werden alle indirekten Einflüsse innerhalb der Ursachenebene berechnet, indem die Matrix $\mathbf{M}_{U \times U}$ so oft mit sich selbst multipliziert wird, bis sie ausschließlich Nullen enthält ($\mathbf{M}^1_{U \times U}$ bis $\mathbf{M}^n_{U \times U}$). Auf diese Weise ergeben sich alle indirekten Beziehungen zwischen den Ursachen. Die Werte der multiplizierten Matrizen werden daraufhin mit denen der direkten Einflüsse ($\mathbf{M}_{U \times U}$) zur Matrix $\mathbf{M}^*_{U \times U}$ aufsummiert. Formel 1 zeigt den mathematischen Zusammenhang bei n-facher Multiplikation der Matrizen (der Exponent gibt die Anzahl der Multiplikationen an). Das Ziel des Ergebnisses ist die Quantifizierung des Einflusses zwischen Grundursachen und Verknüpfungsursachen.

$$\mathbf{M}^*_{U \times U} = \mathbf{M}_{U \times U} + \mathbf{M}^1_{U \times U} + \dots + \mathbf{M}^n_{U \times U} \quad (1)$$

Anschließend erfolgt die Berechnung der Einflüsse zwischen Grundursache und Verschwendung (vgl. Formel 2). Auch hier kommt es zu einer Überlagerung von direkten ($\mathbf{M}_{U \times V}$) und indirekten ($\mathbf{M}^*_{U \times U} \cdot \mathbf{M}_{U \times V}$) Relationen. Diese werden final zur neuen Matrix $\mathbf{M}^*_{U \times V}$ summiert. Hiermit ist der Einfluss von den Grundursachen zu der Verschwendung berechnet.

$$\mathbf{M}^*_{U \times V} = \mathbf{M}_{U \times V} + \mathbf{M}^*_{U \times U} \cdot \mathbf{M}_{U \times V} \quad (2)$$

Die nächst höhere Ebene, auf die der Einfluss der Grundursachen quantifiziert werden muss, sind die Erfolgsfaktoren. Dies geschieht durch die Multiplikation der Matrizen $\mathbf{M}^*_{U \times V}$ und $\mathbf{M}_{V \times E}$ (vgl. Formel 3). Eine Addition mit indirekten Relationen der Ursachenmatrix ist nicht erforderlich, da keine indirekten Beziehungen zwischen Ursachen und Erfolgsfaktoren bestehen.

$$\mathbf{M}_{U \times E} = \mathbf{M}^*_{U \times V} \cdot \mathbf{M}_{V \times E} \quad (3)$$

Abschließend werden die Beziehungen um die Einschätzung der Wichtigkeit der Erfolgsfaktoren für den Kunden erweitert, indem diese ($\mathbf{M}_{E \times K}$) mit den vorherigen Zwischenergebnis ($\mathbf{M}_{U \times E}$) multipliziert werden.

$$\mathbf{M}_{U \times K} = \mathbf{M}_{U \times E} \cdot \mathbf{M}_{E \times K} \quad (4)$$

Formel 5 zeigt die Zusammenfassung zur Berechnung der Einflüsse zwischen den Ursachen und dem Kundenwunsch.

$$\mathbf{M}_{U \times K} = \underbrace{\left(\mathbf{M}_{U \times V} + \underbrace{\left(\mathbf{M}_{U \times U} + \mathbf{M}^1_{U \times U} + \dots + \mathbf{M}^n_{U \times U} \right)}_{\mathbf{M}^*_{U \times U}} \right)}_{\mathbf{M}^*_{U \times V}} \cdot \mathbf{M}_{U \times V} \cdot \mathbf{M}_{V \times E} \cdot \mathbf{M}_{E \times K} \quad (5)$$

Die Ergebnismatrix $M_{U \times K}$ enthält die Einflüsse aller Ursachen auf den Kundenwunsch. Da zur Definition von nachhaltigen Handlungsfeldern nur die Grundursachen Relevanz besitzen werden Transit- und Verknüpfungsursachen nicht weiter betrachtet.

6.4.4.4 Darstellung der Ergebnisse

Die graphische Aufbereitung der Einflussstärke der Grundursachen auf den Kundenwunsch erfolgt in zwei verschiedenen Darstellungsformen, einem Balkendiagramm und einem Netzdiagramm. Die Art und Weise wie diese zu interpretieren sind und welche Vorteile bestehen, werden nachfolgend erläutert und können Abbildung 6-25 und Abbildung 6-26 entnommen werden.

Ranking der Grundursachen

Die Grundursachen werden in einem Balkendiagramm hinsichtlich der Stärke ihrer Ausprägung auf den Kundenwunsch von links nach rechts auf der Abszisse aufgetragen. Die Stärke des Einflusses ist, wie schon bei der Bewertung, relativ zu sehen, d. h. immer im Vergleich aller betrachteten Ursachen. Damit wird einerseits eine Rangfolge und somit eine Priorisierung der Grundursachen bzgl. einer möglichen Behebung visualisiert und andererseits kann eine einfache Einschätzung hinsichtlich der Hauptverursacher des negativen Einflusses auf den Kunden hergestellt werden. Hieraus kann dann, analog zum Pareto-Prinzip⁷, eine Abschätzung der einflussstarken, zu eliminierenden Grundursachen gegeben werden, bei denen das Aufwand/Nutzen-Verhältnis für mögliche Verbesserungen die größten positiven Auswirkungen für den Kunden haben.

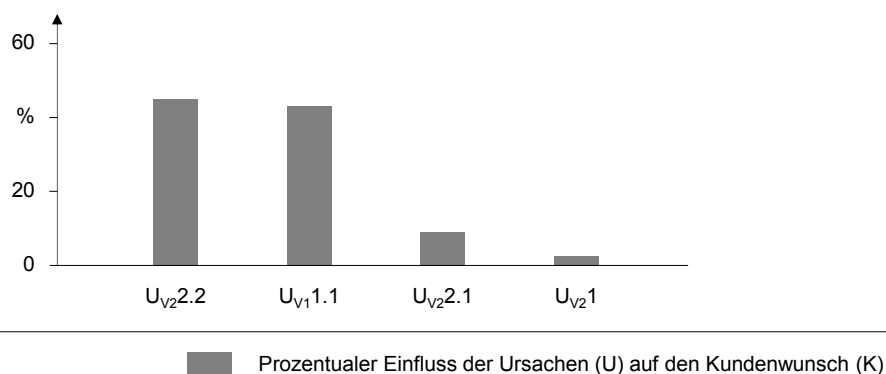


Abbildung 6-25: Ranking der Grundursachen mittels Balkendiagramm

⁷ Das Pareto-Prinzip oder auch 80/20-Prinzip besagt, dass in der Praxis ein geringer Prozentsatz an Ursachen oder des Aufwands (20 %) zu einer Mehrheit der Wirkung, des Ertrags oder des Ergebnisse führt (Koch 1997).

Detailbetrachtung ausgewählter Grundursachen

Das Netzdiagramm ermöglicht einen detaillierten Einblick in die Zusammensetzung der Auswirkungen einzelner Grundursachen auf die Erfolgsfaktoren und somit auch auf den Kundenwunsch. Dazu wird für die Faktoren Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität jeweils eine Achse definiert und die Ausprägung hinsichtlich ihrer Stärke des Einflusses für jede zu betrachtende Ursache aufgetragen und anschließend mittels Linie miteinander verbunden. Auf diese Weise lassen sich Ursachen bzgl. ihrer unterschiedlichen Wirkung auf die einzelnen Erfolgsfaktoren miteinander vergleichen, um für eine nachfolgende Eliminierung die Erfolge bzw. positiven Veränderungen auf den Kundenwunsch und den Prozess besser abzuschätzen. Diese Analyse kann sowohl mit den Einflüssen der Ursachen auf die ungewichteten Erfolgsfaktoren geschehen, um die reinen Einflüsse auf den Prozess darzustellen, als auch mit den über die Kundenanforderungen bereits gewichteten Erfolgsfaktoren, um dessen Priorisierung mit einzubeziehen und damit den Fokus auf den Kunden zu legen. Abbildung 6-26 zeigt letztere Möglichkeit für die zwei einflussreichsten Ursachen aus dem Balkendiagramm und verdeutlicht die unterschiedlichen Ausprägungen der einzelnen Erfolgsfaktoren bei fast identischem absoluten Einfluss. Auf diese Weise können die direkten Auswirkungen von Verbesserungen spezifiziert werden und ggf. die Reihenfolge der Einleitung konkreter Maßnahmen bzgl. der Wirkung auf einzelne Erfolgsfaktoren darauf ausgerichtet werden.

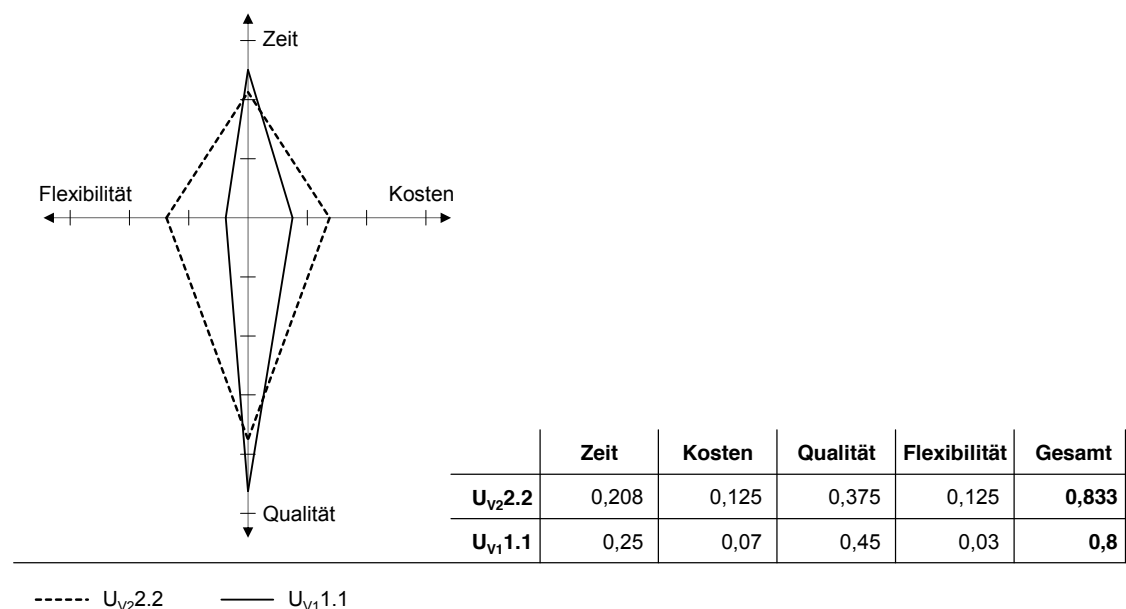


Abbildung 6-26: Detailbetrachtung einzelner Ursachen mittels Netzdiagramm

6.4.5 Zusammenfassung

Die Methode zur Bewertung von Verschwendung quantifiziert die relative Stärke der Einflüsse der einzelnen Grundursachen auf den Kundenwunsch. Dazu werden die Ebenen der Leistungswahrnehmung und der Leistungserstellung miteinander verknüpft. Im Zentrum der Betrachtung stehen der Leistungserstellungsprozess sowie der Kunde. Dies beginnt mit der Quantifizierung der direkten Einflüsse zwischen den vier Ebenen Kundenwunsch, Erfolgsfaktoren, Verschwendung und Ursachen. Die direkten Wirkbeziehungen werden durch Experten anhand einer Baumstruktur gewichtet und anschließend in einzelne Verschwendungsmatrizen übertragen. Abschließend werden zu den direkten Einflüssen die indirekten berechnet und damit die Ebenen-übergreifende Wirkung herausgearbeitet, die daraufhin mittels Ranking und Netzdiagramm visualisiert werden. Auf diese Weise lassen sich die komplexen Wirkzusammenhänge transparent und übersichtlich darstellen. Besondere Merkmale der Methode sind die vollständige Integration der Kundenanforderungen bei der Bewertung von prozessbedingter Verschwendung sowie die strukturelle und inhaltliche Prozessunabhängigkeit bei der Berücksichtigung aller relevanten Einflussfaktoren sowie deren Wechselwirkungen. Das Vorgehen und die Ergebnisse schaffen einerseits für alle Beteiligten ein gemeinsames Prozessverständnis und somit eine objektive Diskussionsgrundlage sowie andererseits die Basis für Entscheidungen über Prozessverbesserungen, da die Schwachstellen im Prozess bzgl. ihrer Auswirkungen eindeutig beschrieben und vergleichbar sind. Die Ableitung und Priorisierung von konkreten Handlungsfeldern kann anhand des Rankings der Grundursachen erfolgen. Mit diesen Ergebnissen ist die Zielsetzung dieser Arbeit erfüllt.

7 Umsetzung der Methodik

7.1 Allgemeines

Die in dieser Arbeit entwickelte Methodik zur Identifikation und Bewertung von Verschwendung in indirekten Unternehmensbereichen wird in diesem Kapitel an einem industriellen Prozess angewendet (Abschnitt 7.2) und anschließend anhand der zugrunde liegenden Anforderungen kritisch reflektiert (Abschnitt 7.3). Basis dieser Anwendung stellt ein Dienstleistungsprozess dar, der in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Forschungsprojektes FLEXS⁸ ein Teil der betrachteten Referenzprozesse ist. Im Bezug auf das Wertschöpfungsmodell von produzierenden Unternehmen wird die kundenindividuelle Kombination von Produkten und Dienstleistungen sowie demzufolge die effiziente Gestaltung der Prozesse immer wichtiger (ABELE & REINHART 2011, S. 49–50). Zudem verbindet der Dienstleistungsprozess auf eine ausgewogene Art und Weise standardisierte und kreative Geschäftsprozesse sowie die Berücksichtigung von der immateriellen Information und der materiellen Ware als das für den Kunden relevante Produkt. Mit diesem Anwendungsfall wird eine große Bandbreite an Prozessstrukturen der indirekten Bereiche von produzierenden Unternehmen abgebildet. Im konkreten Fall handelt es sich um den Geschäftsprozess für die Bereitstellung eines funktionsfähigen Kopiergerätes, das nach Kundenwunsch ausgewählt, aufgebaut und an dessen infrastrukturtechnische Randbedingungen angepasst wird. Der Prozess findet somit im Anschluss an den eigentlichen physischen Materialfluss (Produktion des Standardgerätes – direkter Unternehmensbereich) statt.

7.2 Anwendung der Methodik

In diesem Abschnitt werden schrittweise die drei einzelnen Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung sowie zur Analyse und Bewertung von Verschwendung an dem oben beschriebenen Beispiel angewendet. Dabei wird auf die Kerninhalte und auf allgemeine Erfahrungen, die während der Anwendung gesammelt worden sind, näher eingegangen.

⁸ Akronym für: Flexibel-integrierbare wertschöpfungsorientierte Collaboration im Servicebereich auf der Basis von eBusiness-Standards

7.2.1 Geschäftsprozessmodellierung

Analog zur Vorstellung der Methode sind die sieben Schritte zur verschwendungsorientierten Aufnahme und Abbildung des Prozesses durchgeführt worden. Das Ergebnis der Modellierung des Geschäftsprozesses ist in Abbildung 7-1 und Abbildung 7-2 zusammengefasst.

Schritt 1 – Betrachtungsgegenstand

Der Kunde ist der Endverbraucher, der individuelle Kopier-, Scan- und Faxfunktionen innerhalb seiner EDV-Umgebung abrufen möchte. Zur vollständigen Erfüllung des Kundenwunsches muss ein funktionsfähiges Gerät beim Kunden installiert werden und die buchhalterischen Formalitäten der Rechnungserstellung abgeschlossen sein. Erfüllungsverantwortlich für dieses Produkt ist der Innendienst (ID) des vertreibenden Unternehmens. Der Lieferant des betrachteten Prozesses stellt die Außendienstabteilung des Vertriebs (VA) des Unternehmens dar. Dieser übergibt einmal täglich die eingegangenen Auftragsformulare in Papierform an den Prozess. Auf diese Weise sind Start- und Endpunkt des Prozesses inkl. des In- und Outputs eindeutig definiert.

Schritt 2 – Prozessschritte

Eine entscheidende Voraussetzung zur Modellierung des Prozesses ist die richtige Wahl des Granularitätslevels, da hiermit gleichzeitig eine Schwerpunktsetzung der zu betrachtenden Inhalte bzw. Tätigkeiten einhergeht. Anhand der ersten Gespräche mit den Prozessbeteiligten sind mehr als 50 durchzuführende Tätigkeiten angesprochen worden. Diese wurden mit den Teilnehmern kritisch diskutiert und für die oberste Abstraktionsstufe in zehn gleichwertige Prozessschritte zusammengefasst, die benannt und bzgl. ihrer relevanten Tätigkeitsinhalte beschrieben wurden. Der Fokus bei der Auswahl liegt einerseits auf dem Anteil des Wertschöpfungsbeitrags (bzgl. der Zusammenfassung von Tätigkeiten) und andererseits auf der Ermöglichung einer sachlogisch vollständigen Darstellung des Leistungserstellungsprozesses (Tätigkeiten mit kleineren Beiträgen zur Wertschöpfung wurden bspw. aufgrund des Wechsels zwischen Organisationseinheiten trotzdem dargestellt).

Nachfolgend werden die einzelnen Prozessschritte kurz erläutert. Nachdem die Außendienstabteilung des Vertriebs (VA) die Kundenaufträge abgelegt hat, sucht sich die Innendienstabteilung des Vertriebs (VB) die relevanten Aufträge heraus, überträgt die Daten in verschiedene Systeme und erstellt einen Auftrag 1 für den Innendienst (ID). Der ID legt daraufhin die für den Auftrag 1 benötigten Geräte

sowie Teile an und erstellt Auftrag 2 für den Techniker (T), damit dieser das Kopiergerät kundenspezifisch aufbauen und einrichten kann. Nach erfolgreicher Rückmeldung an den ID, erstellt dieser einen tagesgenauen Routenplan für den Spediteur (SP) zur Auslieferung eines oder mehrerer Geräte. Auf Basis des Tourenplans stimmt der SP den vorgegeben Termin mit dem Kunden (K) ab. Nach erfolgreicher Abstimmung erhält der ID eine Rückmeldung und wandelt Auftrag 2 in Auftrag 3 um, der zur Auslieferung des Geräts an den K benötigt wird. Der SP liefert daraufhin die Ware an den K aus, der den Empfang quittiert. Anschließend versendet der SP die relevanten Dokumente an den ID, der damit die Rechnungsunterlagen erstellt, an den K sendet und den Auftrag abschließt. Die detaillierten Informationen zu diesem Prozess sind in Abbildung 7-1 und Abbildung 7-2 abgebildet.

Schritt 3 – Organisationsstruktur

Für die Durchführung des Prozesses sind insgesamt fünf verschiedene Organisationseinheiten verantwortlich (Handlungsverantwortung). Dazu gehören das Unternehmen, welches in die drei Bereiche: innerbetrieblicher Vertrieb (VB), Innendienst (ID) und Techniker (T) untergliedert ist, der externe Spediteur (SP) sowie der Kunde (K), der an diesem Prozess aktiv partizipiert. Bei der Zuordnung der Führungsverantwortung ist es wichtig, zu ergründen, welche Organisationseinheit aktiv in den Prozess eingreifen und ihn verändern kann bzw. ergebnisverantwortlich für den Output des Prozessschrittes ist. Dabei ist es irrelevant, ob diese Organisationseinheit auch auf der Handlungsebene involviert ist. In diesem Fall können lediglich der Innendienst und der Kunde steuernd in den Prozess eingreifen. Auffallend ist hierbei die vermeintlich doppelte Verteilung der Verantwortung bei dem Prozessschritt „Terminierung“. Der Innendienst ist für das Ergebnis verantwortlich und der Kunde kann gleichzeitig aktiv durch eine Änderung des Termins in den Prozess eingreifen. Die Zuordnung der Elemente zu den Schwimmbahnen erfolgt anhand ihrer zugewiesenen Verantwortlichkeiten.

Schritt 4 – Bestände und Informationsträger

Die Ausprägungen der Bestände zwischen den Prozessschritten sind vielfältig. Es treten rein physische Bestände in Form von Auftragsformularen auf (zw. T und ID), eine Kombination aus elektronischen und physischen Beständen (zw. VB und ID) sowie Bestände, die durch eine Wartezeit gekennzeichnet sind (zw. ID und SP).

7 Umsetzung der Methodik

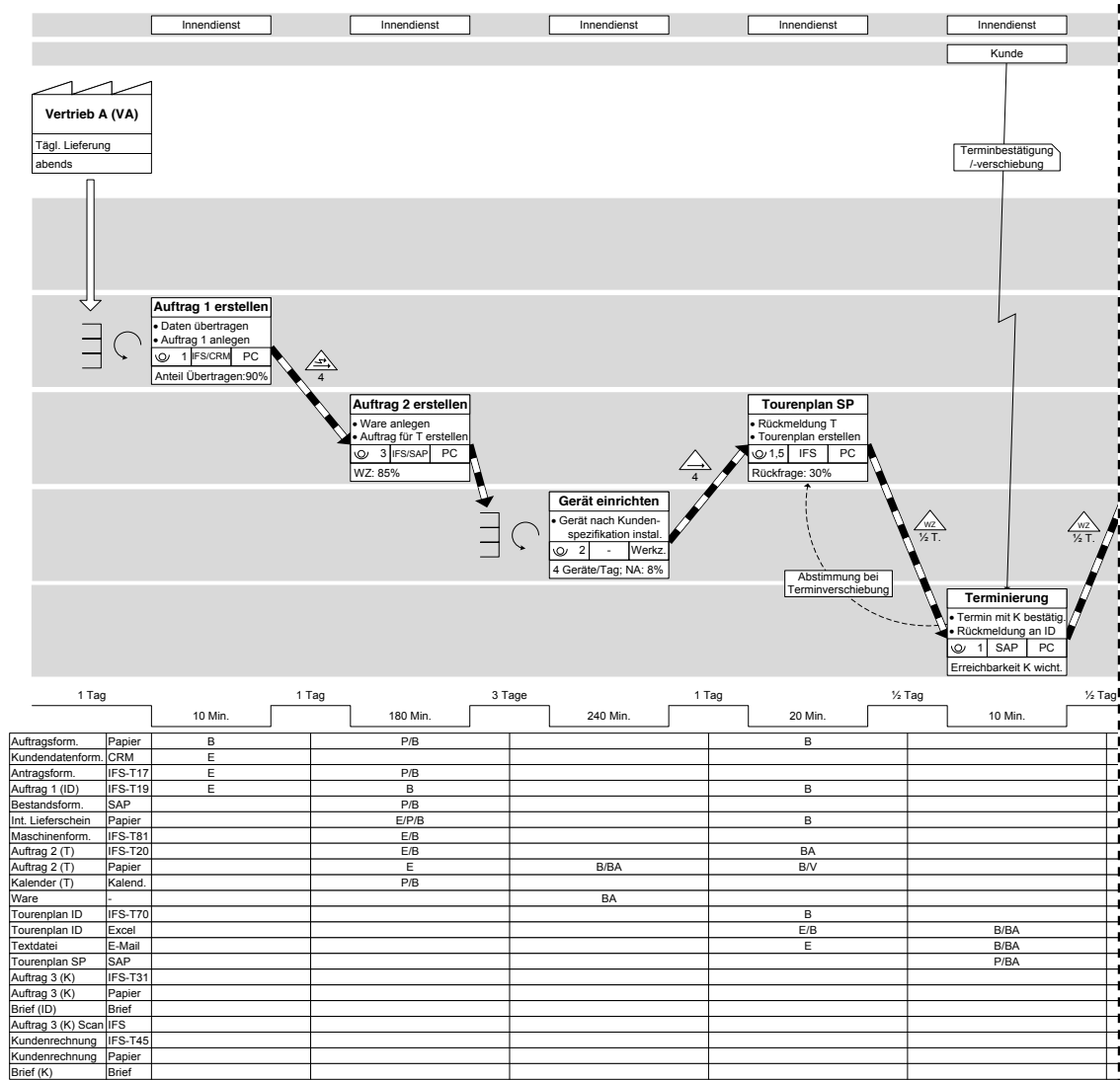


Abbildung 7-1: Ausschnitt des Anwendungsprozesses I/II – Bereitstellung eines funktionsfähigen Kopiergerätes

Im Falle letzterer bedeutet dies, dass zwar physische oder elektronische Bestände vorliegen, allerdings wird die daraus resultierende Wartezeit nicht von deren Zeit für die Abarbeitung bestimmt, sondern durch andere Randbedingungen. Konkret liegt es beim betrachteten Prozess an der nicht dauerhaften Verfügbarkeit der beteiligten Organisationseinheiten und der stapelweisen Abarbeitung. Anschließend werden die zu jedem Prozessschritt notwendigen Informationsträger sowie deren zugrunde liegende Systeme aufgenommen und in der tabellenartigen Struktur unterhalb des Informationsflusses notiert. Zudem ist für die spätere Analyse die Dokumentation der Art der Verwendung (erstellen (E), prüfen (P), benutzen (B), bearbeiten (BA) und vernichten (V)) von großer Bedeutung.

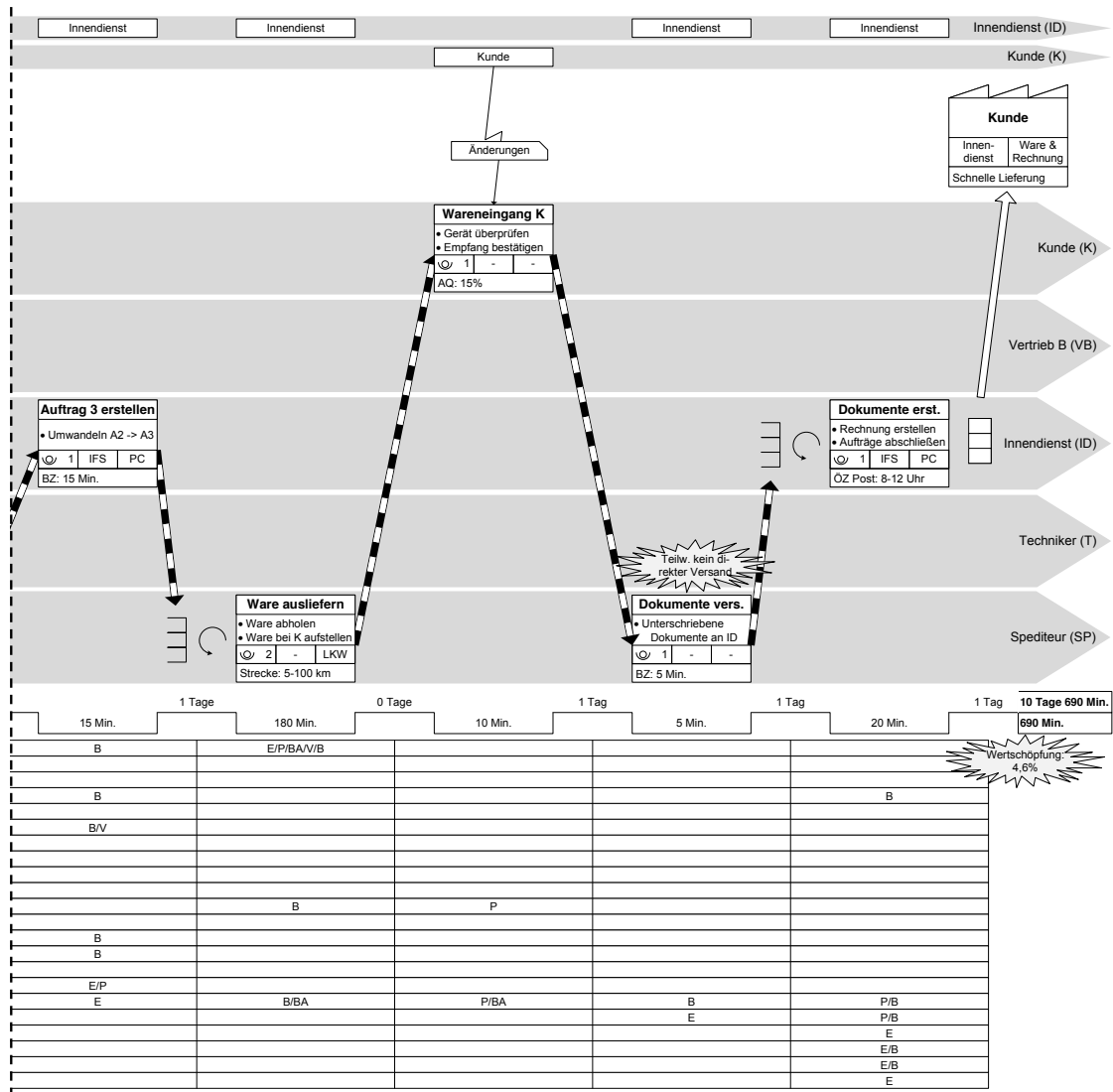


Abbildung 7-2: Ausschnitt des Anwendungsprozesses III/II – Bereitstellung eines funktionsfähigen Kopiergerätes

Dabei ist es wichtig, auch auf die Dokumente zu achten, die lediglich zum Nachschlagen oder zur Überprüfung von Informationen herangezogen werden. Außerdem muss es zwischen zwei Prozessschritten immer einen Informationsträger geben, der von beiden verwendet wird und somit für die Weitergabe verantwortlich ist. In diesem Anwendungsfall fällt zudem die recht heterogene Nutzung von Dokumenten auf.

Schritt 5 – Prozessspezifische Kenngrößen

Die Anzahl der an den Tätigkeiten der einzelnen Prozessschritte involvierten Mitarbeiter schwankt zwischen eins und drei. Besonders Schritte mit einer hohen Anzahl an Mitarbeitern eignen sich für eine spätere intensivere Betrachtung auf einem detaillierteren Level. In diesem Fall werden sie aufgrund der einheitlichen

Betrachtungsebene des kompletten Leistungserstellungsprozesses zusammengefasst. Die Abbildung der benutzten EDV-Systeme sowie der verwendeten Ressourcen verschafft einen Überblick über die eingesetzte Hard- und Software. Dies lässt erkennen, dass es Prozessschritte ohne Systemzugang bzw. -nutzung (Gerät einrichten, Ware ausliefern, Wareneingang Kunde und Dokumente versenden) gibt.

Die Suche nach den prozessspezifischen Kenngrößen erfordert zum einen ein allgemeines Prozessverständnis, um die richtigen Faktoren zu finden und zum anderen das benötigte Detailwissen über Abläufe und Tätigkeiten zur genauen Quantifizierung der Kennzahlen. Daher ist es ratsam, dies ebenfalls in einem interdisziplinären Team durchzuführen. Bei diesem Anwendungsbeispiel war immer mindestens ein Vertreter jeder Organisationseinheit beteiligt. Zudem ist bei der Erhebung darauf zu achten, dass die Kenngrößen einen charakteristischen Wert darstellen und nicht aufgrund spezieller Gegebenheiten einen Ausreißer repräsentieren. In diesem Anwendungsfall sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die für die Analyse wichtigen Kenngrößen abgebildet.

Schritt 6 – Informations- und Steuerungseinfluss

Die bereits in Schritt 2 vorgegebene sachlogische Reihenfolge des Ablaufs der Prozessschritte wird nun durch die Ermittlung der Art und Weise der Weitergabe zu dem eigentlichen Informationsfluss vervollständigt. Im vorliegenden Fall existieren zwei verschiedene Arten wie die Information weitergegeben wird. Einerseits die Bring-Steuerung, bei der der vorherige dem nachfolgenden Prozessschritt das Teilprodukt „hineindrückt“ und demzufolge dort bearbeitet werden muss. Andererseits das Pull-Verfahren, bei dem der jeweilige Verantwortliche des Prozessschritts sich die benötigten Informationen (Teilprodukte) „hineinzieht“. Das findet bspw. im innerbetrieblichen Vertrieb (VB) oder beim Techniker (T) statt, wo sich die Prozessdurchführenden aus einer Menge an eingegangenen Aufträgen die für sie relevanten heraus suchen, um sie zu bearbeiten. Abschließend wird der Steuerungseinfluss aus der Führungsebene untersucht. Der Kunde hat zwei Mal die Möglichkeit, den Prozess aktiv zu beeinflussen. Auffällig beim ersten Eingriff auf den Spediteur ist die damit verbundene Rückfrage an den Innendienst, der daraufhin den Tourenplan anpasst und erneut zum Spediteur weitergibt. Ein weiterer steuernder Eingriff seitens des Innendienstes ist nicht erkennbar.

Schritt 7 – Zeitleiste

Die Ermittlung der Bearbeitungs- und Wartezeiten des Geschäftsprozesses basiert auf repräsentativen Tätigkeitsabläufen sowie Produkten, die den gewünschten Zustand allgemeingültig repräsentieren. Dazu wird in diesem Fall das Standardprodukt gewählt, das rund 65 % der Aufträge abdeckt. Bei den Wartezeiten ist häufig ein Tag Versatz enthalten, da die Information erst am Ende des Arbeitstages weitergegeben wird, so dass in Summe der Kunde i. d. R. einen weiteren Tag auf das Produkt warten muss. Daher resultiert die Durchlaufzeit von 10 Arbeitstagen und 690 Minuten. Die reine Wartezeit beziffert sich auf 10 Tage, die anteilmäßig anhand der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit pro Tag (8 Stunden) mit 80 Stunden in die Berechnung der Wertschöpfung eingehen. Bei einer reinen Bearbeitungszeit von 690 Minuten ergibt sich eine Wertschöpfung des betrachteten Prozesses von 12,6 %.

7.2.2 Analyse von Verschwendung

Schritt 1 – Identifikation der Verschwendung

Die Identifikation der Verschwendung erfolgt basierend auf dem in dieser Arbeit entwickelten Prüfkatalog (vgl. Abschnitt 10.4) kombiniert mit dem Wissen und der Erfahrung von Vertretern der am Prozess beteiligten Organisationseinheiten. Nachfolgend wird beispielhaft näher auf die Identifikation und detaillierte Beschreibung der Verschwendungsart *Fehler* eingegangen. Laut des Prüfkatalogs für *Fehler* (vgl. Abbildung 10-21 des Anhangs) gibt es in der Prozessabbildung drei Elemente, anhand derer Ausprägungen entdeckt werden können, die Prozessschritte, die Durchlaufzeit und die Rückfragen. Durch die Anwendung der Prüffragen bzgl. der Prozessparameter wird eine Nacharbeitsquote von 8 % beim *Gerät einrichten* (FE1) sowie eine Ausschussquote von 15 % beim *Wareneingang K* (FE2) ermittelt. Der Abgleich der Liefertreue mit der Durchlaufzeit bleibt ergebnislos, da das Unternehmen derzeit keine Angaben bzgl. einer Lieferzeit erhebt. Zwischen dem Innendienst und dem Spediteur treten Rückfragen bei der Terminierung der Auslieferung auf, die allerdings bei intensiverer Betrachtung nicht aufgrund einer fehlerhaften Information, sondern wegen einer schlecht abgestimmten Schnittstelle der beiden Organisationseinheiten hervorgerufen wird. Daher ist diese Schwachstelle zwar eine erkannte Verschwendung, fällt aber unter die Kategorie der Schnittstellen (SS1). Abbildung 7-3 zeigt zusammenfassend die Markierung aller identifizierten Verschwendungen in diesem Anwendungsbeispiel.

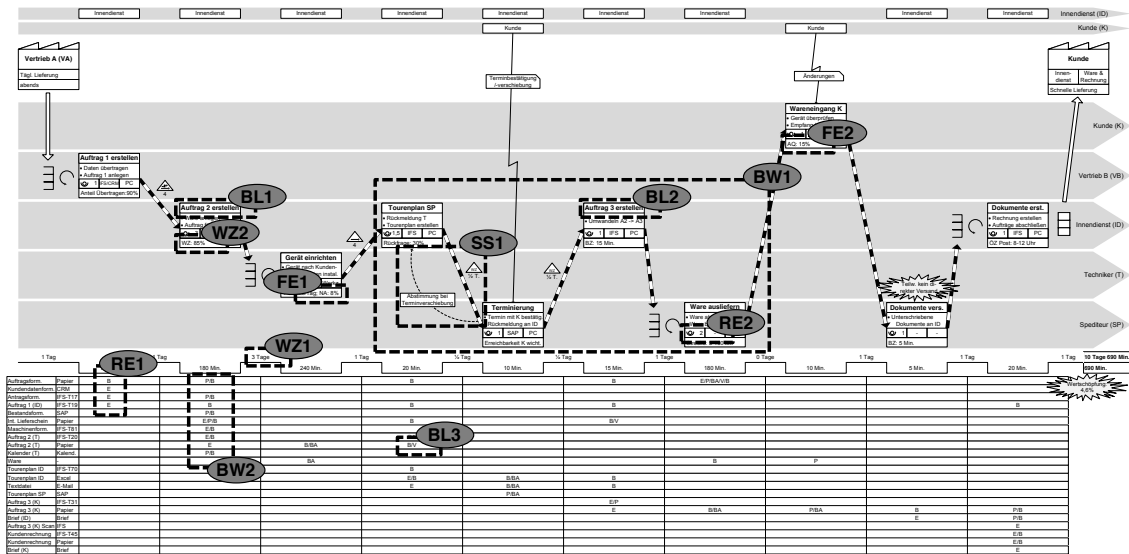


Abbildung 7-3: Markierung der Verschwendung in der Prozessabbildung

Anschließend erfolgt die Dokumentation der Verschwendungen (vgl. Abbildung 7-4). Dazu werden schrittweise die inhaltlichen Beschreibungen der vier Kategorien (Inhalt, Ort, Häufigkeit und Ausmaß) abgearbeitet, die durch die Beantwortung der zugehörigen Fragen unterstützt wird.

Beschreibung V				
	Inhalt Was?	Ort Wo?	Häufigkeit Wie oft?	Ausmaß Wie viel?
FE1	<ul style="list-style-type: none"> Ware besteht Funktionsprüfung nicht Spezifikation entspricht nicht Vorgaben Technikerspezifisch 	<ul style="list-style-type: none"> Bei Funktionsprüfung Einzige Prüfung im Prozessschritt Keine Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> Bei 8 % der Aufträge Es gibt keinen Standard Kein Trend erkennbar 	<ul style="list-style-type: none"> Fehlersuche und Behebung 1: T Kein Trend erkennbar
FE2	<ul style="list-style-type: none"> Ware entspricht nicht Kundenspezifikation Nicht alle Funktionen verfügbar Nichts bes. auffällig 	<ul style="list-style-type: none"> Bei Inbetriebnahme beim K vor Ort Anpassungen nur begrenzt durchführbar Keine Veränderung 	<ul style="list-style-type: none"> Bei 15 % der Aufträge Teilweise gingen K-Daten verloren Kein Trend erkennbar 	<ul style="list-style-type: none"> T muss kommen oder Ware austauschen 4: K, SP, T, ID Kein Trend erkennbar

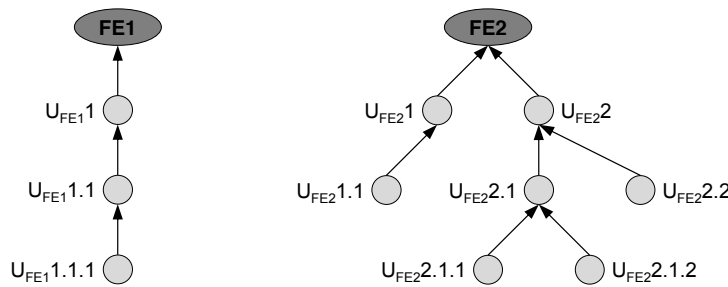
Verschwendung (V); Fehler (FE)

Abbildung 7-4: Beispielhafte Dokumentation der Verschwendung innerhalb der Verschwendungsart Fehler

Schritt 2 – Analyse der Ursachen

Die Suche nach den Ursachen zu den Verschwendungen wird mittels 5W-Methode durchgeführt. Dabei ist es wichtig, dass zu jeder Schwachstelle der durchführende Mitarbeiter des betroffenen Prozessschrittes involviert ist, da dieser über das größte Detailwissen der Tätigkeitsinhalte verfügt. Zudem muss der Fragende mit einem ganzheitlichen Prozessverständnis die richtigen Warum-Fragen stellen und darf sich nicht in inhaltliche Sackgassen manövrieren, sondern

gezielt auf das zugrunde liegende Problem hinarbeiten. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Grundursache der Schwachstelle gefunden wird. Auch bei diesem Schritt werden in Abbildung 7-5 zur Übersichtlichkeit die beispielhaften Ergebnisse der Ursachensuche bzgl. der Verschwendungsart *Fehler* abgebildet. Bei diesen zwei Verschwendungen gibt es bereits fünf Grundursachen, die behoben werden müssen, um die Schwachstelle nachhaltig zu eliminieren. Wie hoch die Stärke des Einflusses der Ursachen ist wird innerhalb der Bewertung erarbeitet (Abschnitt 7.2.3). Die komplette Zusammenfassung der Analyse findet sich im Anhang (vgl. Abbildung 10-27).



Verschwendungsbäume

		$M_{U \times V}$		$M_{U \times U}$									
		V	U	FE1	FE2	U _{FE1}	U _{FE1.1}	U _{FE1.1.1}	U _{FE2}	U _{FE2.1}	U _{FE2.1.1}	U _{FE2.1.2}	U _{FE2.2}
Beschreibung U Warum?		FE1	FE2	U _{FE1}	U _{FE1.1}	U _{FE1.1.1}	U _{FE2}	U _{FE2.1}	U _{FE2.1.1}	U _{FE2.1.2}	U _{FE2.2}		
U	U _{FE1}	■											
	U _{FE1.1}			■									
	U _{FE1.1.1}				■								
	U _{FE2}		■										
	U _{FE2.1}					■							
	U _{FE2.1.1}							■					
	U _{FE2.2}									■			
	U _{FE2.2.1}										■		
	U _{FE2.2.1.1}											■	
	U _{FE2.2.1.2}												■

Verschwendungsmatrix

● Verschwendung (V) ○ Ursache (U) ← Wirkbeziehung

Abbildung 7-5: Dokumentation der Ursachen sowie deren strukturelle und inhaltliche Zusammenhänge ($M_{U \times U}$ und $M_{U \times V}$)

Schritt 3 – Erarbeitung der Wechselwirkungen

Zur Erarbeitung der Wechselwirkungen zwischen und innerhalb der Verschwendungsbäume werden zum einen diese inklusive der Geschäftsprozessmodellie-

zung dem Team zur Verfügung gestellt und auf Wirkbeziehungen untersucht. Zum anderen erfolgt anschließend eine strukturierte Überprüfung von Wechselwirkungen anhand der Verschwendungsmatrix. Auffällig hierbei ist, dass die Ursachen $U_{BL1.1.2}$ und $U_{BL3.1.1}$ identisch sind (vgl. Abbildung 10-27). In diesem speziellen Fall führt die Bildung einer gegenseitigen Wechselwirkung dazu, dass sie bei der Berechnung als Kreisschluss erkannt wird und mit dem in Abschnitt 10.6 erläuterten Verfahren gelöst werden muss.

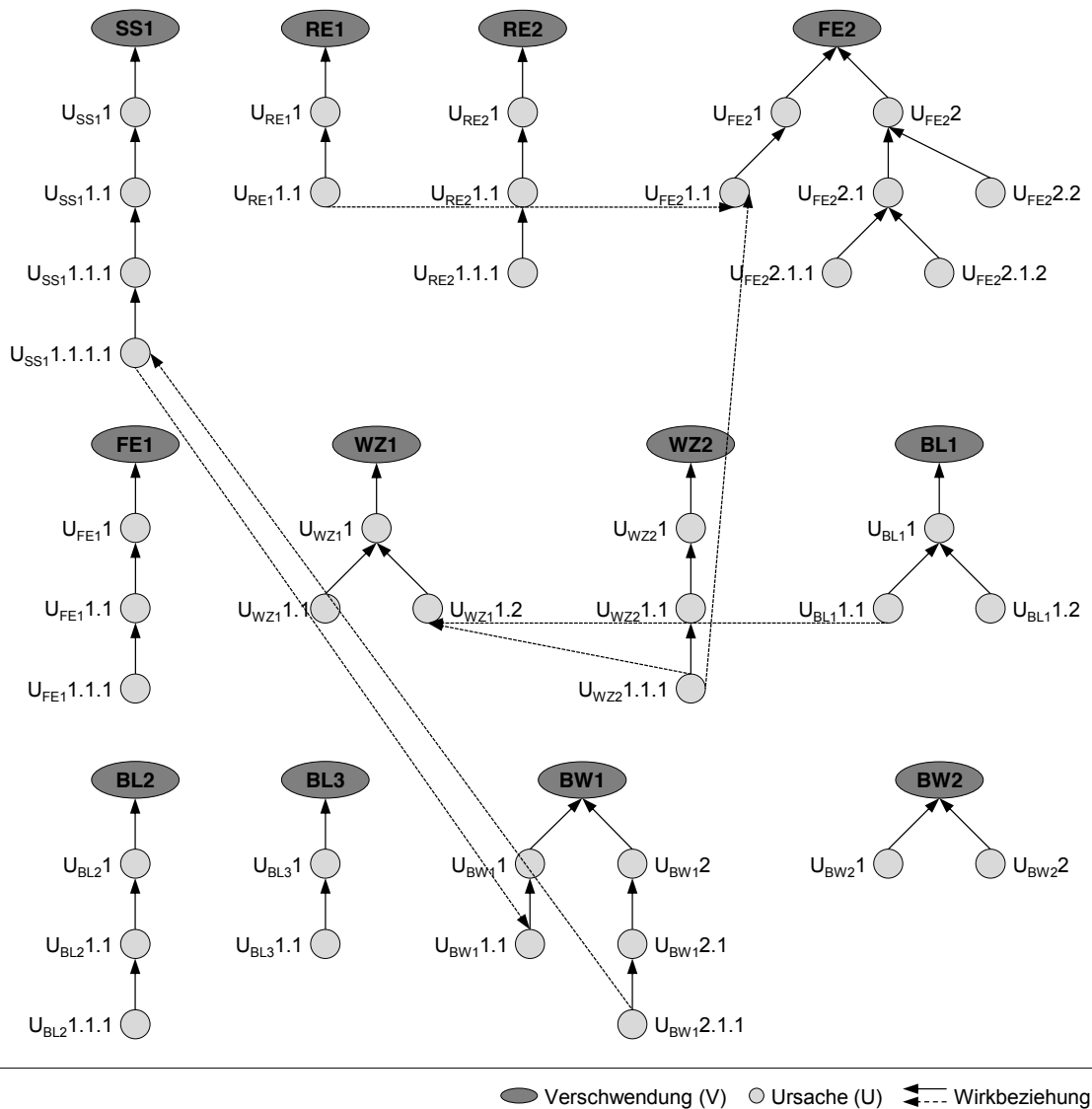


Abbildung 7-6: Wechselwirkungen zwischen Verschwendung und Ursachen

Alternativ können die beiden Ursachen auch als eine Ursache zusammengefasst werden oder die Werte der Einflüsse nach der Berechnung addiert werden. In diesem Beispiel wird sich für letzteres entschieden, da so keine strukturellen Änderungen an den Verschwendungsbäumen vorgenommen werden müssen. Das Ergebnis ist durch die Darstellungsform der Verschwendungsbäume in Abbil-

dung 7-6 visualisiert und in Form der Verschwendungsmatrix in Abbildung 10-28 im Anhang zu finden.

Der dritte Schritt der Analyse der Verschwendung schafft die strukturellen Voraussetzungen für die Bewertung der Grundursachen bzgl. ihrer Auswirkungen auf den Kundennutzen, indem zwölf wesentliche Verschwendungen identifiziert, deren wahren Ursachen herausgearbeitet und die Wechselwirkungen untereinander dokumentiert worden sind. Das Resultat sind daher die markierten Schwachstellen in der Prozessabbildung sowie die zugehörigen Baumdiagramme zur Bildung eines übersichtlichen Verständnisses und die Verschwendungsmatrix als Basis für die nachfolgenden mathematischen Operationen.

7.2.3 Bewertung von Verschwendung

Schritt 1 – Bewertung: Ursachen und Verschwendung

Im ersten Schritt der Methode zur Bewertung von Verschwendung werden die Wirkbeziehungen der Ursachen untereinander sowie mit der Verschwendung nach der bereits vorgestellten Klassifizierung (vgl. Abbildung 6-18) gewichtet. Dabei kommen zwei verschiedenen Arten von Beziehungen vor. Einerseits Elemente, die ausschließlich von einem anderen beeinflusst werden, wie bspw. innerhalb des Verschwendungsbaums FE1. Die Höhe der Quantifizierung des Einflusses hat in diesem Fall keinen Einfluss, da die spätere Normierung ohnehin eine 100 %-ige Wirkung hervorbringen wird. In diesem Beispiel wird diese Art von Beziehungen durchgängig mit einer fünf versehen. Andererseits existieren Ursachen bzw. Verschwendungen, die von mehr als einem Element beeinflusst werden. In diesem Fall müssen die Einflüsse relativ zueinander bestimmt werden. Verschwendung FE2 wird z. B. durch die Ursachen U_{FE21} und U_{FE22} hervorgerufen. Die Diskussion mit den Beteiligten ergab, dass verloren gegangene Spezifikationen des Kunden in 20 % und nicht genau aufgenommene Spezifikationen in 80 % der Fälle den Fehler hervorrufen, d. h. die Beeinflussung von U_{FE22} vier Mal so stark ist wie die von U_{FE21} . Folglich wird U_{FE21} mit eins und U_{FE22} mit vier gewichtet. Die komplette Bewertung der direkten Einflüsse ist in Abbildung 7-7 dargestellt. Diese relativen Einflüsse sind in besonderem Maße bei den Wechselwirkungen zu berücksichtigen, da hier aktiv in die eigentlichen Ursachen-Wirkzusammenhänge eingegriffen wird. Für die spätere mathematische Berechnung werden die leeren Felder durch eine null ergänzt.

- *AF1 – Die Lieferzeit muss so kurz wie möglich sein.*
- *AF2 – Die Mitarbeiter des Kunden sollen zeitlich gering belastet werden.*
- *AF3 – Die Kosten für den Kunden sollen niedrig sein.*
- *AF4 – Die Kosten der Dienstleistung müssen so gering wie möglich sein.*
- *AF5 – Die Qualität der Ware muss einwandfrei sein.*
- *AF6 – Änderungen sollen während der Bestellung jederzeit möglich sein.*

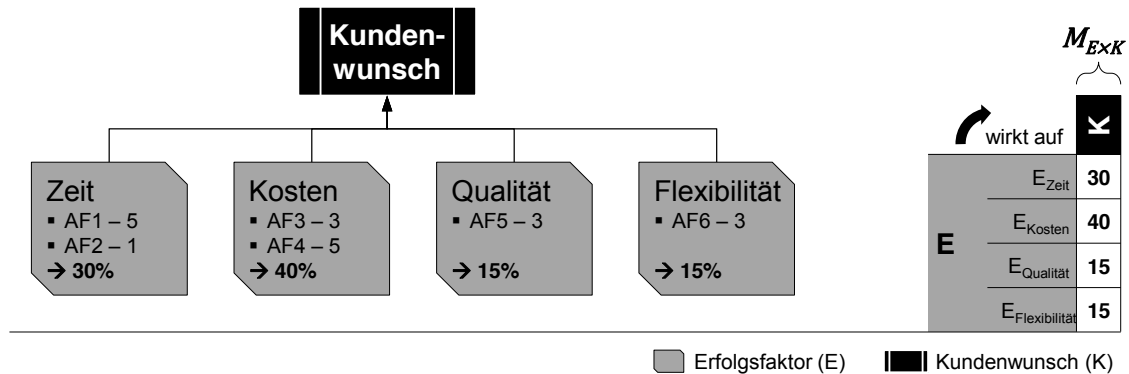


Abbildung 7-8: Gewichtete Wirkbeziehungen von den Erfolgsfaktoren auf die Kundenanforderungen und die Verschwendungsmatrix ($M_{E \times K}$)

Diese Anforderungen wurden zusammen mit dem Kunden den vier Erfolgsfaktoren zugeordnet und abschließend bzgl. ihrer Wichtigkeit analog zu den Ursachen bewertet (Skala eins bis fünf). Das Ergebnis und die Übertragung in den entsprechenden Teil der Verschwendungsmatrix zeigt Abbildung 7-8. Es wird ersichtlich, dass die Kosten (40 %) gefolgt von der Zeit (30 %) die für den Kunden wichtigsten Faktoren sind. Die Qualität (15 %) und die Flexibilität (15 %) spielen eher eine untergeordnete Rolle.

Schritt 3 – Bewertung: Kundenanforderungen und Verschwendung

Im dritten Schritt der Methode erfolgt eine relative Bewertung der Einflüsse auf die betrachteten Elemente, die in Abbildung 7-9 anhand der Verschwendungsmatrix $M_{V \times E}$ dokumentiert ist. Eine analoge grafische Darstellung findet sich im Anhang (vgl. Abbildung 10-29). In dem betrachteten Prozess kommen Verschwendungen vor, die auf alle vier Erfolgsfaktoren wirken (bspw. RE1 oder FE2) und andere die weniger Erfolgsfaktoren, bis hin zu lediglich einen, negativ beeinflussen (z. B. RE2). Mit diesem Schritt sind die letzten fehlenden Beziehungen zwischen den benötigten Ebenen für die Berechnung quantifiziert.

		$M_{V \times E}$			
		E			
V	wirkt auf	E _{Zeit}	E _{Kosten}	E _{Qualität}	E _{Flexibilität}
	SS1	3	1		5
	RE1	3	3	2	3
	RE2		2		
	FE1	2	2		
	FE2	2	2	5	4
	WZ1	5	3		3
	WZ2	3	3		1
	BL1	2		1	3
	BL2	2		1	3
	BL3	1			2
	BW1	4	3	1	3
	BW2	2	2	3	3

Bestände (BS); Schnittstelle (SS); Ressourceneinsatz (RE); Fehler (FE); Wartezeit (WZ); Blindleistung (BL);
Bewegung (BW); Verschwendung (V); Erfolgsfaktor (E)

Abbildung 7-9: Gewichtete Wirkbeziehungen von den Verschwendungen auf die Erfolgsfaktoren ($M_{V \times E}$)

Schritt 4 – Berechnung der Einflüsse

Die Berechnung der Einflüsse der Ursachen auf den Kundenwunsch trägt maßgeblich zur Erfüllung der Zielsetzung dieser Arbeit bei, da mit dem Ergebnis eine Priorisierung der gefundenen Schwachstellen im betrachteten Prozess vollzogen wird. Bei diesem Schritt müssen noch eine Reihe von mathematischen Operationen durchgeführt werden. Als erstes werden die erhobenen Einflüsse für jedes Element der kompletten Verschwendungsmatrix normiert. Anschließend erfolgt die Überprüfung auf mögliche Kreisschlüsse unter den Wirkbeziehungen. Da in diesem Anwendungsbeispiel keine Kreisschlüsse existieren, kann der vereinfachte Ansatz angewendet werden. Die vollständige Verschwendungsmatrix befindet sich in Abbildung 10-28 im Anhang dieser Arbeit.

Bevor die Darstellung des Gesamtergebnisses ($M_{U \times K}$) erfolgen kann, werden die Grundursachen selektiert, denn nur diese sind ausschlaggebend für die Verschwendungen. Zudem wurden bei der Erarbeitung der Wechselwirkungen zwei identische Ursachen gefunden ($U_{BL1.2}$ und $U_{BL3.1.1}$), deren Auswirkung final addiert werden müssen. Abbildung 7-10 fasst die Auswirkungen zusammen. Es wird ersichtlich, dass die Ursachen einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf den

Kundenwunsch haben, der von 15,9 % bis 0,9 % reicht. Des Weiteren sind die ersten vier Ursachen für circa die Hälfte des negativen Einflusses auf den Kunden verantwortlich, d. h. eine Eliminierung bzw. Behebung dieser würde zu einer erheblichen Steigerung der Zufriedenheit des Kunden führen.

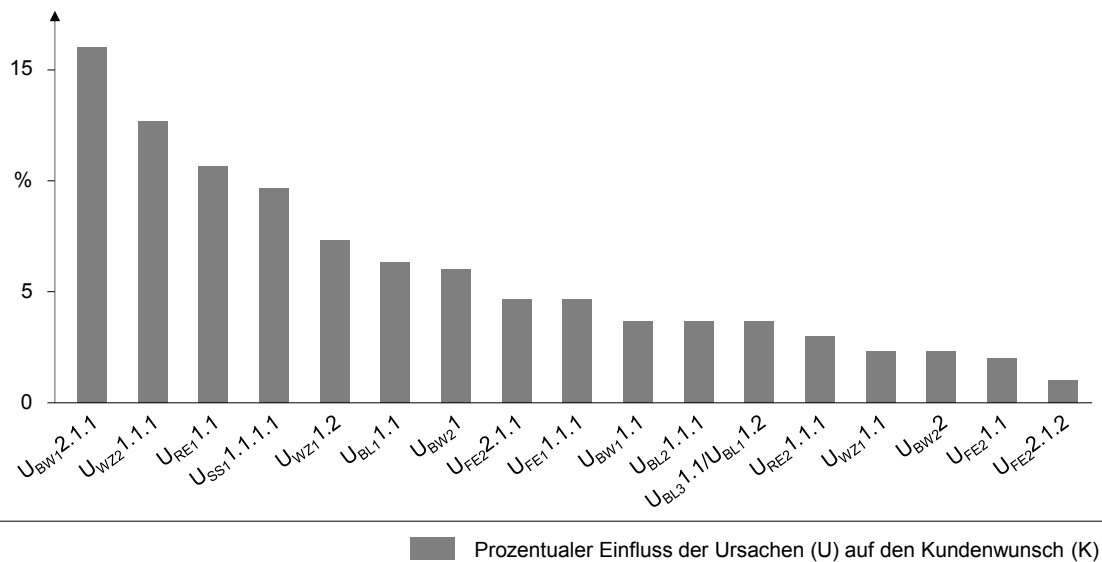


Abbildung 7-10: Ranking der Grundursachen bzgl. ihrer Auswirkung auf den Kundenwunsch

Zum besseren Verständnis der Auswirkungen der einzelnen Grundursachen auf den Kundenwunsch beleuchtet Abbildung 7-11 die Wirkweisen der vier einflussreichsten Ursachen $U_{BW12.1.1}$ (ID, SP und K arbeiten in verschiedenen Systemen), $U_{WZ21.1.1}$ (VA und VB arbeiten in verschiedenen Systemen), $U_{RE1.1}$ (VA hat keinen Standardprozess) und $U_{SS1.1.1.1.1}$ (ID hat keinen direkten Kontakt zu K) auf die einzelnen Erfolgsfaktoren. Im Vergleich der schwerwiegendsten Ursache $U_{BW12.1.1}$ mit der geringsten $U_{SS1.1.1.1.1}$ zeigt sich in allen vier Kategorien eine prozentual niedrigere, aber in den Ausprägungen ähnliche, Wirkung auf den Kunden. $U_{RE1.1}$ hingegen, die absolut gesehen einen fast identischen Einfluss wie $U_{SS1.1.1.1.1}$ hat, fällt durch eine starke Auswirkung auf den Erfolgsfaktor Qualität auf. Diese Auswirkung ist mehr als doppelt so hoch wie bei $U_{BW12.1.1}$. Mit diesen Informationen kann gezielt auf einzelne Faktoren eingegangen werden. Das Netzdiagramm unterstützt somit bei einer Priorisierung der Ursachen bzgl. der Reihenfolge der Einleitung der Verbesserungen. Damit kann beispielsweise auch dem Kunden bei einer Vorstellung des Projektplans mit den Verbesserungsmaßnahmen die Auswirkungen auf den Prozess und somit auf sein Produkt erklärt werden.

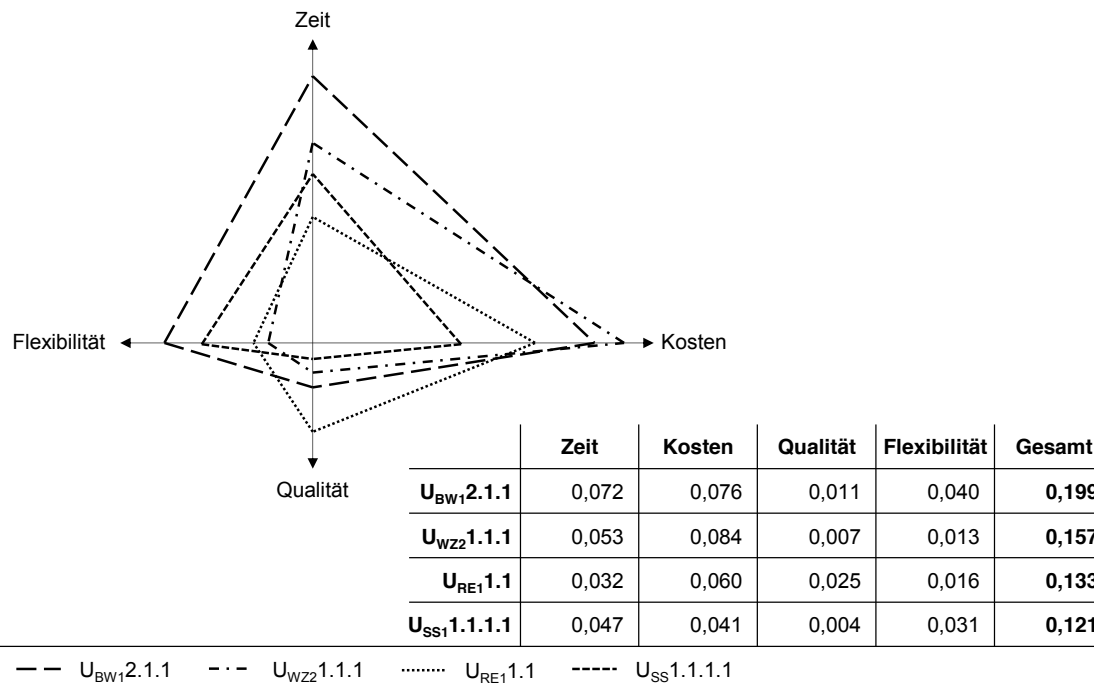


Abbildung 7-11: Detaillierte Betrachtung des Einflusses von vier Ursachen auf die Erfolgsfaktoren mittels Netzdiagramm

Schlussfolgernd kann für den betrachteten Geschäftsprozess empfohlen werden, dass die drei Organisationseinheiten Innendienst, Spediteur und Kunde nicht mehr in drei verschiedenen EDV-Systemen arbeiten sollen (Behebung von U_{BW12.1.1}). Anschließend gilt selbiges für den internen und externen Vertrieb VA und VB (Behebung von U_{WZ21.1.1}), gefolgt von einem standardisierten Ablauf der Tätigkeiten des internen Vertriebs VA (Behebung von U_{RE11.1}) und direkten Kontakts des Innendienstes zum Kunden (Behebung von U_{SS11.1.1.1}). Mit den hierzu entwickelten Verbesserungen würden die negativen Auswirkungen aller gefundenen Schwachstellen für den Kunden halbiert werden. Nichts desto trotz müssen im Sinne des Lean Managements alle gefunden Verschwendungen eliminiert werden, um den Kundenwunsch zu erfüllen.

7.3 Kritische Diskussion zur Anforderungserfüllung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden aufbauend auf den Handlungsfeldern für die drei Teile der Methodik (Geschäftsprozessmodellierung, Analyse von Verschwendung und Bewertung von Verschwendung) Anforderungen erarbeitet und bzgl. des Erfüllungsgrads mit bestehenden Ansätzen verglichen (Kapitel 4). Aus der sich daraus ergebenden Diskrepanz erfolgte schlussfolgernd die Ableitung des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Handlungsbedarfs (Kapitel 5), aufgrund dessen die Kerninhalte und -vorgehensweisen des vorgestellten Ansatzes erarbeitet worden sind (Kapitel 6). Zur Überprüfung des Ergebnisses wird die entwickelte und angewendete Methodik nachfolgend anhand der Anforderungen kritisch diskutiert.

7.3.1 Geschäftsprozessmodellierung

Die Übersicht bzgl. der Anforderungserfüllung für die Methode zur Geschäftsprozessmodellierung befindet sich in Abbildung 7-12.

Prinzipien des Lean Managements

Durch die Abbildung des Kunden, des Ziels bzw. Produktes des Prozesses und des Erfüllungsverantwortlichen wird die Wertdefinition aus Sicht des Kunden und deren Verfolgung während der Erstellung des Produktes fokussiert. Es besteht die Möglichkeit, detaillierte Informationen bzgl. des Kundenwunsches und den Leistungsmerkmalen des Produktes zu dokumentieren. Die Abbildung des kompletten Leistungserstellungsprozesses, beginnend beim Lieferanten und endend beim Kunden, sowie die steuernde Verkettung der einzelnen Prozessschritte ermöglichen die eindeutige Identifikation des Wertstroms. Darauf basierend und in Verbindung mit der Darstellung von Warte- und Liegezeiten durch eigene Symbole wird der Fluss des Prozesses klar ersichtlich. Das Hol-Prinzip kann durch ein zugehöriges Steuerungssymbol zwischen den Prozessschritten gekennzeichnet werden. Dabei erfolgt allerdings lediglich punktuell eine prozessorientierte Einbettung in das betrachtete System.

Verschwendungsarten

Bestände werden bei der entwickelten Methode einerseits zwischen den Prozessschritten abgebildet und andererseits bzgl. ihrer Art (elektronisch, papiertechnisch) sowie ihrer Zusammensetzung (Informationsträger) differenziert. Die Schnittstellen werden aufgrund der Berücksichtigung von den drei Aspekten Weitergabe der Information zwischen den Prozessschritten (Steuerung und In-

formationsträger), Wechseln zwischen Ressourcen (Handlungs- und Führungsebene, Prozessschritte und Informationsträger) und strukturelle Transformation der Information (Prozessschritt und Informationsträger) ausreichend bei der Modellierung berücksichtigt. Die Verschwendungsart Ressourceneinsatz wird durch eine Vielzahl von eigenen Elementen, wie bspw. die Abbildung der Anzahl der Mitarbeiter, des EDV Systems, der benutzten Ressourcen, der Informationsträger etc., visualisiert.

Anforderungen			
Prinzipien des Lean Managements	Wertdefinition (Kundensicht)	2	●
	Identifikation des Wertstroms	3	●
	Fluss-Prinzip	2	●
	Hol-Prinzip	1	◐
	Summe		●
Verschwendungsarten	Bestände	3	●
	Schnittstellen	3	●
	Ressourceneinsatz	2	●
	Wartezeit	2	●
	Blindleistung	1	◐
	Bewegung	1	●
	Fehler	1	◐
Summe		●	
Grundlegende Lean Anforderungen	Prozessablauf	2	●
	Informationsfluss	3	●
	Informationsträger	3	●
	Handlungsverantwortung	2	●
	Führungsverantwortung	2	●
	DLZ und BZ	1	●
Summe		●	
Allgemeine Anforderungen	Abstraktionsstufen	1	●
	Intuitive Interpretation	1	●
	Schwachstellenanalyse	3	●
	Anwendbarkeit	2	●
Summe		●	
Gesamtsumme			●

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht ◐ kaum ◑ teilweise ◒ relativ gut ● vollständig

Abbildung 7-12: Anforderungserfüllung der Methode zur Geschäftsprozessmodellierung

Die Wartezeit wird auf der Durchlaufzeitleiste und wahlweise in den Prozesskästen vermerkt. Zudem können anhand der Art des Bestandes (eigene Symbole) Rückschlüsse auf die Entstehung der Wartezeit gezogen werden. Bei der Abbildung von Blindleistung kommt es im verstärkten Maße auf die Fähigkeiten des Anwenders an, der allerdings zusätzlich durch die Tätigkeitsbeschreibungen und den Vergleich mit dem Kundenwunsch bzw. dem Ziel des Prozesses unterstützt wird. Die Bewegung der Information wird im besonderen Maße mittels der prozessorientierten Darstellung der Organisationseinheiten und der Informationsträger abgebildet. Fehler können punktuell analog zur WSM in Form von Ausschuss- und Nacharbeitsquoten als relevante Kenngrößen in die Prozessparameter integriert werden.

Grundlegende Lean Anforderungen

Der zeitliche und sachlogische Verlauf des Prozesses ist, wie bei den meisten Ansätzen der Literatur, gegeben. Durch die Einbindung des Lieferanten und des Kunden sowie die Abbildung der Steuerung der einzelnen Prozessschritte und die Visualisierung der Leistungserstellung der Information, die maßgeblich in Form der prozessorientierten Darstellung der Informationsträger ersichtlich wird, bildet die in dieser Arbeit entwickelte Methode den Informationsfluss ab. Die Handlungs- und Führungsverantwortung werden für jeden Prozessschritt der betroffenen Organisationseinheiten zugewiesen. Zudem wird das Zusammenspiel dieser beiden Elemente durch die Steuerungseingriffe ersichtlich. Die Voraussetzung zur Berechnung des Grads der Wertschöpfung wird in Anlehnung an die Wertstrommethode anhand der Durchlaufzeitleiste realisiert. Generell ist mit der entwickelten Modellierungssprache eine Prozessorientierung bzgl. aller verschwendungsrelevanten Kriterien erreicht worden. Diese gilt als entscheidender Faktor zur Erfüllung der Philosophie des Lean Managements.

Allgemeine Anforderungen

Die Definition von Lieferant und Kunde sowie die dazwischen liegenden Prozessschritte bilden den Betrachtungsrahmen des Prozesses und somit die freie Wahl des Abstraktionslevels. Zudem führen die einfach verständlichen Elemente sowie der methodisch geführte siebenstufige Aufbau der Modellierung zu einer intuitiven Interpretation und einer hohen Anwenderfreundlichkeit. Der Einsatz eines Prüfkatalogs zur Aufdeckung von Schwachstellen durch die gezielte Betrachtung ausgewählter Elemente der Modellierungssprache während der Analysephase zeigt das große Potenzial dieser Abbildungsvorschrift.

7.3.2 Analyse von Verschwendung

Die Übersicht bzgl. der Anforderungserfüllung für die Methode zur Analyse von Verschwendung befindet sich in Abbildung 7-13.

Methodische Anforderungen

Der Prüfkatalog lässt anhand der Elemente der Prozessmodellierung beliebig viele Abstraktionsstufen zu, identifiziert verschwendungsfokussierte Schwachstellen und verwendet bei der Erarbeitung der Ursachen Methoden, die thematisch an keine Art von Prozess gebunden sind. Aus diesen Gründen ist die Skalierbarkeit und Übertragbarkeit gegeben. Zudem hat die Anwendung an einem sehr facettenreichen Dienstleistungsprozess gezeigt, dass die unterschiedlichsten Arten bzw. Ausprägungen von Prozessen analysiert werden können. Der entwickelte Ansatz nutzt in großem Maße die Ergebnisse und Erkenntnisse der Prozessabbildung und reduziert komplexe Sachverhalte durch eine einfache Visualisierung. Nichts desto trotz kann bei umfangreichen Prozessen die Suche nach den Grundursachen und den Wechselwirkungen Ressourcen beanspruchen. Die schrittweise Führung des Anwenders entlang der Methode sowie die inhaltliche und visuelle Darstellung der Ergebnisse fördern die Anwenderfreundlichkeit und die Transparenz.

Anforderungen		
Methodische Anforderungen	Skalierbarkeit	●
	Ressourceneinsatz	◐
	Anwendbarkeit	●
	Transparenz	●
	Summe	●
Inhaltliche Anforderungen	Identifikation der Verschwendungsarten	●
	Analyse der Ursachen	●
	Erarbeitung von Wechselwirkungen	◐
	Summe	●
Gesamtsumme		●

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht ◐ kaum ◑ teilweise ◒ relativ gut ● vollständig

Abbildung 7-13: Anforderungserfüllung der Methode zur Analyse von Verschwendung

Inhaltliche Anforderungen

Die einzelnen Schritte der Analysemethode spiegeln thematisch die drei inhaltlichen Anforderungen wider. Daraus wird ersichtlich, dass jede einzelne Anforderung intensiv in den Ansatz integriert ist. Der Prüfkatalog stellt die Betrachtung

und Aufdeckung der Ausprägungen jeder der sieben Arten von Verschwendung sicher, die etablierte 5W-Methode ergründet die wahren Ursachen der Verschwendung und der Einsatz des Wirknetzes in Kombination mit der Verschwendungsmatrix deckt die Wechselwirkungen auf.

7.3.3 Bewertung von Verschwendung

Die Übersicht bzgl. der Anforderungserfüllung für die Methode zur Bewertung von Verschwendung befindet sich in Abbildung 7-14.

Methodische Anforderungen

Die Methode zur Bewertung nimmt bei der Art der Bestimmung der Wirkbeziehungen Anleihen an der Nutzwertanalyse und berücksichtigt daher sowohl qualitative als auch quantitative Faktoren. Diese können unabhängig von ihrer Ausprägung oder ihrem Kontext, in den sie in den Prozess eingebunden sind, bzgl. ihrer Auswirkungen quantifiziert werden. Hiermit wird einerseits das Streben nach Perfektion unterstützt, da keine Strukturen oder Zielzustände vorgegeben sind und andererseits können alle Arten von Prozessen bewertet und bzgl. ihrer individuellen Gegebenheiten erweitert werden. Anhand der Darstellung der gewichteten Wirkbeziehungen sowohl in den Verschwendungsbäumen als auch in der Verschwendungsmatrix werden dem Anwender zwei übersichtliche und einfach nachvollziehbare Möglichkeiten gegeben, die Ergebnisse zu visualisieren. Die Erarbeitung der Ergebnisse ist durch die methodische Unterstützung der vier Schritte auch für den ungeübten Anwender zufriedenstellend realisierbar.

Inhaltliche Anforderungen

Der Kundenwunsch ist bei der Bewertung von Verschwendung zentraler Bestandteil und wird durch die Integration der Kundenanforderungen weiter aufgliedert und spezifiziert, um so die Wertdefinition aus Kundensicht zu erreichen. Mit dieser Basis können anschließend die Ausprägungen aller sieben Arten der Verschwendung, die im Rahmen dieser Arbeit entwickelt worden sind, sowie deren zugrunde liegenden Ursachen hinsichtlich ihres negativen Einflusses auf den Kundenwunsch vollständig referenziert werden. Hinzu kommt der eindeutige Ursachenbezug des Ergebnisses, welches sich bei der Darstellung und Interpretation auf die Einflüsse der Grundursachen der Verschwendung auf den Kundenwunsch konzentriert. Bei der Berechnung werden alle realistisch vorkommenden Arten von Wirkbeziehungen des betrachteten Systems unabhängig von einer möglichen Zugehörigkeit einer Wirkebene berücksichtigt.

Anforderungen		
Methodische Anforderungen	Berücksichtigung quantitativer & qualitativer Faktoren	●
	Prozessunabhängigkeit	●
	Skalierbarkeit	●
	Transparenz	●
	Anwendbarkeit	●
	Summe	●
Inhaltliche Anforderungen	Integration des Kundennutzens	●
	Berücksichtigung der Verschwendungsarten	●
	Ursachenbezogene Bewertung	●
	Berücksichtigung von Wechselwirkungen	◐
	Integration mehrerer Wirkebenen	●
	Summe	●
Gesamtsumme		●

Erfüllungsgrad: ○ gar nicht ◐ kaum ● teilweise ◑ relativ gut ● vollständig

Abbildung 7-14: Anforderungserfüllung der Methode zur Bewertung von Verschwendung

7.4 Fazit

Die kritische Diskussion der in Kapitel 4 erarbeiteten Anforderungen hat gezeigt, dass diese durch die in dieser Arbeit entwickelte Methodik zur Modellierung, Analyse und Bewertung von Verschwendung nahezu vollständig erfüllt werden. Zahlreichen Anwendungsfälle und im Speziellen das Beispiel aus Abschnitt 7.2 unterstreichen die einfache sowie erfolgreiche Anwendbarkeit der kompletten Methodik. Anhand der erarbeiteten Bewertungsergebnisse entstehen vielversprechende Handlungsfelder für Verbesserungen, deren Behebung eine höhere Zufriedenstellung des Kundenwunsches garantiert. Nachfolgend werden die größten Vorteile der drei einzelnen Methoden bzgl. bestehender Ansätze der Literatur noch ein Mal hervorgehoben. Methodenübergreifend gewährleisten die aufeinander aufbauenden einzelnen Ansätze eine ganzheitliche Betrachtung des Prozesses mit der konsequenten Verfolgung des Ziels dieser Arbeit unter einem relativ geringen Einsatz der Kapazitäten des Anwenders.

Geschäftsprozessmodellierung

Die Geschäftsprozessmodellierung erlaubt, neben der Definition des Wertes aus Sicht des Kunden, eine genauere Spezifikation des Kundenwunsches, die auch bei der späteren Bewertung der Verschwendung wieder aufgegriffen wird. Unter

Einbeziehung der Leistungen des Lieferanten ist damit eine komplette Abbildung des Leistungserstellungsprozesses in indirekten Bereichen gegeben, die die Grundvoraussetzung für die Übertragung der Philosophie des Lean Managements ist. Durch die Entwicklung neuer Modellierungselemente und -strukturen können die Ausprägungen aller sieben Verschwendungsarten in einer Darstellungsform visualisiert werden. Des Weiteren wird anhand der prozessorientierten Abbildung der beteiligten Informationsträger ein entscheidender Beitrag zur Steigerung der Transparenz des Produktes, der immateriellen Information, und damit des Leistungserstellungsprozesses gegeben. Die Integration der Führungsebene ermöglicht sowohl die Darstellung der Führungsverantwortung als auch deren steuernden Einflusses entlang des kompletten Prozesses.

Analyse von Verschwendung

Die Methode zur Analyse von Verschwendung befähigt mit dem Einsatz des Prüffragenkatalogs die einfache Identifizierung aller Verschwendungsarten bei gleichzeitig sehr geringem Ressourceneinsatz des Anwenders, indem erhebliche Synergien aus der Geschäftsprozessmodellierung genutzt werden. Durch die Kombination der etablierten 5W-Methode und der Verschwendungsmatrix sowie des Baumdiagramms werden anwendungsnah Grundursachen und deren Wechselwirkungen gefunden und visualisiert. Dadurch ist die Skalierbarkeit und Transparenz jederzeit gegeben.

Bewertung von Verschwendung

Die größten Vorteile der Methode zur Bewertung von Verschwendung liegen in der Integration des Kundennutzens in eine ursachenbezogene Bewertung, bei der die negativen Auswirkungen der Grundursachen der Verschwendungen auf den Kundenwunsch quantifiziert werden. Hierbei können unterschiedlich viele Wirkungsebenen der einzelnen Verschwendungsbäumen sowie Wechselwirkungen untereinander verrechnet werden. Aus dem Ergebnis, der priorisierten Darstellung der Ursachen, können direkt lösungsneutrale Handlungsfelder für Verbesserungen abgeleitet werden.

8 Resümee

8.1 Zusammenfassung

Die zunehmende Fokussierung der Prozessverbesserungen auf die direkten Bereiche produzierender Unternehmen hat in den letzten beiden Jahrzehnten große Erfolge durch den Einsatz von Prinzipien und Werkzeugen des Toyota-Produktionssystems bzw. Lean Managements erzielt. In diesem Kontext wurden die indirekten Unternehmensbereiche nicht im gleichen Maße einer Effektivitäts- und Effizienzsteigerung unterzogen, was dazu führte, dass diese kapazitiv überproportional gewachsen und für eine kundenorientierte Leistungserstellung ineffizient geworden sind. Den erfolgreichen Ansätzen des Lean Managements werden auch in den indirekten Bereichen hohe Potenziale zugewiesen, allerdings behindern die unterschiedlichen Randbedingungen der Unternehmensbereiche eine einfache Implementierung der bewährten Ansätze.

Aus diesen Gründen bildet diese Arbeit mit ihrer Zielsetzung, der Identifizierung und Bewertung von Handlungsfeldern für Verbesserungen im Sinne des Lean Managements, die Voraussetzung und somit einen entscheidenden Beitrag zur zielgerichteten Eliminierung von verschwendungsfokussierten Schwachstellen in indirekten Unternehmensbereichen. Damit soll die Basis für eine effektive Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen und die damit verbundene Steigerung der Kundenzufriedenheit erreicht werden.

Zur Erreichung der Zielsetzung wurde nach der Definition wichtiger inhaltlicher Randbedingungen (Kapitel 2) eine Studie zur Verbreitung von Prinzipien und Werkzeugen des Lean Managements durchgeführt, anhand derer in Kombination mit den Erkenntnissen aus dem derzeitigen Stand der Wissenschaft für diese Arbeit relevante Handlungsfelder abgeleitet wurden (Kapitel 3). Die dafür erarbeiteten Anforderungen haben eine kritische Diskussion der bisher existierenden Ansätze ermöglicht (Kapitel 4). Auf dieser Basis wurde anschließend der konkrete Handlungsbedarf für diese Arbeit abgeleitet (Kapitel 5).

Das Ergebnis der entwickelten Methodik (Kapitel 6) ist ein in allen Bereichen prozess- und kundenorientierter Ansatz zur Abbildung von Prozessen in indirekten Unternehmensbereichen, zur Analyse der Verschwendung und deren zugrunde liegenden Ursachen sowie zur Bewertung der negativen Auswirkungen auf den Kundenwunsch. Der besondere Fokus liegt auf der ständigen Berücksichti-

gung aller relevanten Aspekte der Philosophie des Lean Managements. Der entstandene Ansatz bildet ein geführtes, stufenweises Vorgehen sowie das strukturelle Gerüst zur anwendungsnahen Erarbeitung der Ergebnisse. Mit diesem Rahmenwerk können jegliche Ausprägungsformen von Geschäftsprozessen der indirekten Bereiche abgebildet, analysiert und bewertet werden, so dass final priorisierte Grundursachen von Schwachstellen die Handlungsfelder für nachfolgende Verbesserungen bilden. Dieses Resultat, das die gestellten Anforderungen erfüllt sowie erfolgreich anhand einer Reihe von repräsentativen Prozessbeispielen umgesetzt wurde, zeigt, dass die in dieser Arbeit entwickelte Methodik die anfangs aufgestellte Zielsetzung erreicht (Kapitel 7).

8.2 Ausblick

Die entstandenen Ergebnisse bilden die Basis für die Entwicklung von Vorgehensweisen und Werkzeugen zur Behebung der für die Verschwendung verantwortlichen Ursachen. In Kombination mit bereits existierenden Ansätzen zur schlanken Gestaltung von Geschäftsprozessen sollte ein ganzheitlicher Ansatz entwickelt werden, der individuelle Lösungen zur Beseitigung der hervorgebrachten Schwachstellen bereitstellt, ohne die unternehmensspezifischen Randbedingungen außer Acht zu lassen und die übergeordnete Ausrichtung auf den Kunden zu vernachlässigen. In diesem Kontext ist es wichtig, Verbesserungsmaßnahmen zu priorisieren, die strategische Einführungsreihenfolge zu entwickeln und die nachhaltige Verankerung der Lösungen durch Standards sicher zu stellen. Auch hier existiert unter besonderer Berücksichtigung der Philosophie des Lean Managements noch ein erheblicher Handlungsbedarf, um die gewachsenen funktionsorientierten Strukturen sukzessive zu einer höheren Prozessorientierung zu transformieren. Speziell bei der vermeintlich punktuellen Verbesserung von bestehenden Strukturen dürfen die Auswirkungen auf das prozessbezogene Gesamtkonstrukt eines Unternehmens nicht vernachlässigt werden. Mit Bezug auf das bereits erörterte hohe Verbesserungspotenzial der indirekten Bereiche werden die damit verbundenen Auswirkungen auf den Kunden sowie die wirtschaftlichen Erfolgsfaktoren des Unternehmens als sehr positiv angesehen.

9 Literaturverzeichnis

ABELE & REINHART 2011

Abele, E.; Reinhart, G.: Zukunft der Produktion. Herausforderungen, Forschungsfelder, Chancen. München: Hanser 2011. ISBN: 9783446425958.

AHLEMANN 2006

Ahlemann, F.: Unternehmensweites Projektcontrolling. Ein Referenzmodell für Software- und Organisationssysteme. 1. Aufl. Lohmar: Eul 2006. ISBN: 9783899364309.

AHSEN 2010

Ahsen, A.: Bewertung von Innovationen im Mittelstand. Berlin, Heidelberg: Springer 2010. ISBN: 9783642017001.

ALLWEYER 2005

Allweyer, T.: Geschäftsprozessmanagement. Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. Herdecke, Bochum: W3L 2005. ISBN: 9783937137117.

ANDERSEN & FAGERHAUG 2006

Andersen, B.; Fagerhaug, T.: Root cause analysis. Simplified tools and techniques. 2. Aufl. Milwaukee: ASQ Quality Press 2006. ISBN: 9780873896924.

BALZERT 2005

Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung. Analyse und Entwurf mit der UML 2. 2. Aufl. Heidelberg, München: Elsevier, Spektrum 2005. ISBN: 3827411629.

BALZERT 2009

Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. Basiskonzepte und Requirements Engineering. 3. Aufl. Heidelberg: Spektrum 2009. ISBN: 9783827417053.

BECKER 2006

Becker, H.: Phänomen Toyota. Erfolgsfaktor Ethik. Berlin: Springer 2006. ISBN: 9783540298472.

BECKER ET AL. 2007

Becker, H.-H.; Deiwiks, J.; Faust, P.; Horzella, A.; Thesling, U.: Prozessoptimierung im indirekten Bereich. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 102 (2007) 11, S. 771-774.

BECKER 2008A

Becker, J.: Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 6. Aufl. Berlin: Springer 2008. ISBN: 9783540792482.

BECKER ET AL. 2005

Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M.: Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 5. Aufl. Berlin: Springer 2005. ISBN: 9783540234937.

BECKER & SCHÜTTE 2004

Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. 2. Aufl. Frankfurt am Main: Moderne Industrie 2004. ISBN: 3478255902.

BECKER 2008B

Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. 2. Aufl. Berlin: Springer 2008. ISBN: 3540775552.

BEREKOVEN ET AL. 2009

Berekoven, L.; Eckert, W.; Ellenrieder, P.: Marktforschung. Methodische Grundlagen und praktische Anwendung. 12. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2009. ISBN: 3834915483.

BHASIN 2008

Bhasin, S.: Lean and performance measurement. Journal of Manufacturing Technology Management 19 (2008) 5, S. 670-684.

BIEBER 2001

Bieber, K.: Effizientes Office-Management mit Kaizen. Landsberg/Lech: Moderne Industrie 2001. ISBN: 3478914752.

BINNER 2005

Binner, H. F.: Handbuch der prozessorientierten Arbeitsorganisation. Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung. 2. Aufl. München: Hanser 2005. ISBN: 9783446403956.

BINNER 2007

Binner, H. F.: Die Swimlane Darstellung (OPD). <<http://www.swimlane.de/>> - 08.09.2012.

BINNER 2011

Binner, H. F.: Produkt- und Dienstleistungserstellungsprozesse. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 10, S. 774-778.

BOGASCHEWSKY 1998

Bogaschewsky, R.: Prozessorientiertes Management. Berlin: Springer 1998.
ISBN: 3540640533.

BORTZ ET AL. 2009

Bortz, J.; Bortz-Döring; Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Heidelberg: Springer-Medizin 2009.
ISBN: 3540333053.

BÖSENBERG & METZEN 1993

Bösenberg, D.; Metzen, H.: Lean-Management. Vorsprung durch schlanke Konzepte. 3. Aufl. Landsberg/Lech: Moderne Industrie 1993. ISBN: 9783478323543.

BRACE 2008

Brace, I.: Questionnaire design. How to plan, structure and write survey material for effective market research. 2. Aufl. London, Philadelphia: Kogan Page 2008.
ISBN: 0749450282.

BRAUER & KAMISKE 1996

Brauer, J.-P.; Kamiske, G. F.: ABC des Qualitätsmanagements. München: Hanser 1996. ISBN: 9783446186224.

BREIING & KNOSALA 1997

Breiling, A.; Knosala, R.: Bewerten technischer Systeme. Theoretische und methodische Grundlagen bewertungstechnischer Entscheidungshilfen. Berlin, New York: Springer 1997. ISBN: 3540610863.

BROSIUS 1998

Brosius, F.: SPSS 8.0. Professionelle Statistik unter Windows. Bonn: MITP 1998. ISBN: 9783826604379.

BROWNING ET AL. 2006

Browning, T. R.; Fricke, E.; Negele, H.: Key concepts in modeling product development processes. Systems Engineering 9 (2006) 2, S. 104-128.

BRUHN 2008

Bruhn, M.: Qualitätsmanagement für Dienstleistungen. Grundlagen, Konzepte, Methoden. 7. Aufl. Berlin: Springer 2008. ISBN: 9783540768685.

BRUHN & STAUSS 2001

Bruhn, M.; Stauss, B.: Dienstleistungsmanagement Jahrbuch 2001. Interaktionen im Dienstleistungsbereich. Wiesbaden: Gabler 2001. ISBN: 9783409116398.

BRUNNER 2008

Brunner, F. J.: Japanische Erfolgskonzepte. KAIZEN, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production Management. München: Hanser 2008. ISBN: 9783446415270.

BULLINGER ET AL. 2003

Bullinger, H.-J.; Warnecke, H.-J.; Westkämper, E. (Hrsg.): Neue Organisationsformen im Unternehmen. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 2003. ISBN: 3540676104.

DAHNIKE & REINER 2001

Dahnke, S.; Reiner, G.: Kundenzufriedenheit messen und beurteilen. In: Jammernegg, W. et al. (Hrsg.): Kundenorientierte Prozessverbesserungen. Berlin: Springer 2001, S. 33-61. ISBN: 9783540418382.

DAMM 1994

Damm, A. W.: Entwicklung eines Verfahrens zur Analyse und Strukturierung von Problemen in einer Organisation
Universität Fridericiana zu Karlsruhe 1994. (Dissertation).

DEIWIKS ET AL. 2008

Deiwiks, J.; Faust, P.; Becker, H.-H.; Niemand, S.: Lean im Indirekten Bereich. zfo - Zeitschrift Führung und Organisation 77 (2008) 6, S. 402-411.

DENNIS & SHOOK 2007

Dennis, P.; Shook, J.: Lean production simplified. 2 Aufl. New York: Productivity 2007. ISBN: 156327356X.

DICKMANN 2008

Dickmann, P.: Schlanker Materialfluss mit Lean-Production, Kanban und Innovationen: Springer 2008. ISBN: 9783540795148.

DIN 66001 1983

DIN 66001: Informationsverarbeitung. Sinnbilder und ihre Anwendung - Information processing: Graphical symbols and their application.
Deutsches Institut für Normung. Berlin: Beuth 1983. (Deutsche Norm 66001).

DIN 8580 1985

DIN 8580: Fertigungsverfahren. Begriffe, Einteilung, Entwurf - Manufacturing production processes.
Deutsches Institut für Normung. Berlin: Beuth 1985. (Deutsche Norm 8580).

DOMBROWSKI & BRINKOP 2011

Dombrowski, U.; Brinkop, M.: Der Prozesssicherheitsgrad zur Prozessbewertung. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 6, S. 400-404.

DOMBROWSKI ET AL. 2011A

Dombrowski, U.; Ebentreich, D.; Zahn, T.: Erfolgsweg der Lean Development-Implementierung. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 11, S. 812-816.

DOMBROWSKI ET AL. 2011B

Dombrowski, U.; Ernst, S.; Riechel, C.: Effiziente Integration von Mitarbeitern in den Fabrikplanungsprozess. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 10, S. 696-701.

DUDEN 2006

Duden: Duden Deutsches Universal Wörterbuch. Das umfassende Bedeutungswörterbuch der deutschen Gegenwartssprache. 6. Aufl. 2006. ISBN: 9783411055067.

DÜSSEL 2006

Düssel, M.: Handbuch Marketingpraxis. Von der Analyse zur Strategie - Ausarbeitung der Taktik - Steuerung und Umsetzung in der Praxis. 1. Aufl. Berlin: Cornelsen 2006. ISBN: 9783589236640.

EBERT 2008

Ebert, C.: Systematisches Requirements-Engineering und Management. Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten. 2. Aufl. Heidelberg: dpunkt 2008. ISBN: 9783898645461.

EDMONDSON & MCMANUS 2004

Edmondson, A. C.; McManus, S. E.: Methodological fit in organizational field research. Boston: Division of Research, Harvard Business School 2004.

ELMARAGHY ET AL. 2009

ElMaraghy, H.; Azab, A.; Schuh, G.; Pulz, C.: Managing Variations in Products, Processes and Manufacturing Systems. In: CIRP (Hrsg.): Annals of the CIRP International Conference on Manufacturing Technology 2009, S. 441-446.

ENGELHARDT-NOWITZKI 2006

Engelhardt-Nowitzki, C.: Prozessmanagement.

<[http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/cf0538498d5ad4e1c125712400559fa4/\\$FILE/Prozessmanagement.pdf](http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/cf0538498d5ad4e1c125712400559fa4/$FILE/Prozessmanagement.pdf)>
- 08.01.2012.

ERLACH 2007

Erlach, K.: Wertstromdesign. Der Weg zur schlanken Fabrik. 1. Aufl. Berlin: Springer 2007. ISBN: 3540371788.

FAUST 2009

Faust, P.: Lean Supply Chains. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 104 (2009) 4, S. 235-241.

FAUST ET AL. 2008

Faust, P. D.; Becker, H.-H.; Niemand, S.: Lean im indirekten Bereich. zfo - Zeitschrift Führung und Organisation (2008) 77 (6), S. 402-410.

FAUST & DEIWIKS 2008

Faust, P.; Deiwiks, J.: Ganzheitliche Optimierung. MQ - Management und Qualität (2008) 1-2, S. 21-23.

FRANK 2000

Frank, U.: Modelle als Evaluationsobjekt. In: Heinrich, L. J. (Hrsg.): Evaluation und Evaluationsforschung in der Wirtschaftsinformatik. München, Wien: Oldenbourg 2000, S. 339-352. ISBN: 9783486251753.

FREUND & GÖTZER 2008

Freund, J.; Götzler, K.: Vom Geschäftsprozess zum Workflow. Ein Leitfaden für die Praxis. 1. Aufl. München: Hanser 2008. ISBN: 9783446414822.

FUNK 2010

Funk, B.: Geschäftsprozessintegration mit SAP. Fallstudien zur Steuerung von Wertschöpfungsprozessen entlang der Supply Chain. Berlin, Heidelberg: Springer 2010. ISBN: 9783642127205.

GADATSCH 2008

Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management. Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis. 5. Aufl. Wiesbaden: Vieweg 2008. ISBN: 9783834803634.

GAITANIDES 2007

Gaitanides, M.: Prozessorganisation. Entwicklung, Ansätze und Programme des Managements von Geschäftsprozessen. 2. Aufl. München: Vahlen 2007. ISBN: 9783800623723.

GEHRING & GADATSCH 1999

Gehring, H.; Gadatsch, A.: Ein Rahmenkonzept für die Modellierung von Geschäftsprozessen und Workflows. <http://ftp.fernuni-hagen.de/ftp-dir/pub/fachb/wiwi/winif/forschng/publi/hg_p15.pdf> - 26.08.2012.

GOMEZ & PROBST 1987

Gomez, P.; Probst, G. J.: Vernetztes Denken im Management. Eine Methodik des ganzheitlichen Problemlösens. Bern: Schweizerische Volksbank 1987. (Die Orientierung 89).

GRAEBSCH ET AL. 2007

Graebisch, M.; Lindemann, U.; Weiß, S.: Lean Development in Deutschland. Eine Studie über Begriffe, Verschwendung und Wirkung. 1. Aufl. München: Dr. Hut 2007. ISBN: 9783899634969.

GRANDE 2011

Grande, M.: 100 Minuten für Anforderungsmanagement. Kompaktes Wissen nicht nur für Projektleiter und Entwickler. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien 2011. ISBN: 9783834814319.

GÜNTHER & TEMPELMEIER 2011

Günther, H.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik: Springer 2011. ISBN: 9783642251641.

HALLER 2010

Haller, S.: Dienstleistungsmanagement. Grundlagen - Konzepte - Instrumente. 4. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2010. ISBN: 9783834915313.

HAMMER & CHAMPY 1994

Hammer, M.; Champy, J.: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. 3. Aufl. Frankfurt: Campus 1994. ISBN: 9783593350172.

HANDLBAUER & RENZL 2009

Handlbauer, G.; Renzl, B.: Kundenorientiertes Wissensmanagement. In: Hinterhuber, H. H. et al. (Hrsg.): Kundenorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler 2009, S. 148-175. ISBN: 9783834910264.

HANSMANN 1974

Hansmann, K.-W.: Entscheidungsmodelle zur Standortplanung der Industrieunternehmen. Wiesbaden: Th. Gabler 1974. ISBN: 3409341722.

HAREL & POLITI 1998

Harel, D.; Politi, M.: Modeling reactive systems with statecharts. The statemate approach. New York: McGraw-Hill 1998. ISBN: 0070262055.

HAYES 1988

Hayes, J. P.: Computer architecture and organization. 2. Aufl. New York: McGraw-Hill 1988. ISBN: 0070273669.

HERKOMMER & HERKOMMER 2006

Herkommer, J.; Herkommer, O.: Lean Office System. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 101 (2006) 6, S. 378-381.

HERRMANN ET AL. 2011

Herrmann, K.; Schneider, S.; Bertagnolli, F.; Höfer, S.; Dangelmaier, W.: Objektive Entscheidungsunterstützung für Produktionsplaner. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 6, S. 408-412.

HINTERHUBER & HINTERHUBER 2009

Hinterhuber, Hans H.; Hinterhuber, Hans Hartmann (Hrsg.): Kundenorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler 2009. ISBN: 9783834910264.

HOMBURG & KROHMER 2009

Homburg, C.; Krohmer, H.: Marketingmanagement. Strategie - Instrumente - Umsetzung - Unternehmensführung. 3 Aufl. Wiesbaden: Gabler 2009. ISBN: 9783834916563.

HUMMEL 1997

Hummel, B.: Internationale Standortentscheidung. Einflußfaktoren, informativische Fundierung und Unterstützung durch computergestützte Informationssysteme. Freiburg: Haufe 1997. ISBN: 3448035599. (Schriftenreihe des Instituts für Allgemeine Wirtschaftsforschung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br 57).

ISHIKAWA 1985

Ishikawa, K.: What is total quality control? The Japanese Way. Englewood Cliffs: Prentice-Hall 1985. ISBN: 9780139524332.

ISO 9000 2000

ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme. Grundlagen und Begriffe - Quality management systems: Fundamentals and vocabulary. Berlin: Beuth 2000.

ISO 9000 2005

ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme. Grundlagen und Begriffe - Quality management systems: Fundamentals and vocabulary. Berlin: Beuth 2005.

JAEKELMANN 2008

Jaekelmann, R.: Total Quality Management - Darstellung, Voraussetzungen und Kritik. München: GRIN Verlag GmbH 2008. ISBN: 9783640218622.

JECKLE 2004

Jeckle, M.: UML 2 glasklar. Unified Modeling Language - UML. München, Wien: Hanser 2004. ISBN: 3446225757.

JOHANSSON & LARSSON 2009

Johansson, D.; Larsson, E.: Lean i administrativa processer.
<<http://hdl.handle.net/2077/20080>> - 27.01.2013.

JOST 2000

Jost, P.-J.: Organisation und Koordination. Eine ökonomische Einführung. Wiesbaden: Gabler 2000. ISBN: 3409122605.

KAISER 2005

Kaiser, M.-O.: Erfolgsfaktor Kundenzufriedenheit. Dimensionen und Messmöglichkeiten. 2. Aufl. Berlin: Erich Schmidt 2005. ISBN: 9783503078332.

KAISER 1994

Kaiser, W.: Von Taylor und Ford zur "lean production". Alma Mater Aquensis. Berichte aus dem Leben der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, RWTH. Aachen: Pressestelle der RWTH 1994. (Sonderband, 1870-1995).

KANO 1984

Kano, N.: Attractive Quality and Must-be Quality. Journal of the Japanese Society for Quality Control (1984) 4, S. 39-48.

KAPLAN & NORTON 1997

Kaplan, R. S.; Norton, D. P.: Balanced Scorecard. Strategien erfolgreich umsetzen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1997. ISBN: 3791012037.

KELLER ET AL. 1992

Keller, G.; Nüttgens, M.; Scheer, A.-W.: Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage "Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK)". Veröffentlichung des Instituts für Wirtschaftsinformatik (IWi). Universität des Saarlandes (1992) 89, S. 1-30.

KEPNER & TREGOE 1992

Kepner, C. H.; Tregoe, B. B.: Entscheidungen vorbereiten und richtig treffen. Rationales Management - die neue Herausforderung. 6. Aufl. Landsberg am Lech: Verl. Moderne Industrie 1992. ISBN: 9783478327862.

KEPNER & TREGOE 1998

Kepner, C. H.; Tregoe, B. B.: Der Rationale Manager. Princeton Research Press (1998).

KERTH & ASUM 2008

Kerth, K.; Asum, H.: Die besten Strategietools in der Praxis. Welche Werkzeuge brauche ich wann? Wie wende ich sie an? Wo liegen die Grenzen? 3. Aufl. München: Hanser 2008. ISBN: 3446414533.

KEYTE & LOCHER 2004

Keyte, B.; Locher, D.: The complete lean enterprise. Value stream mapping for administrative and office processes. New York: Productivity Press 2004. ISBN: 9781563273018.

KIESER & WALGENBACH 2007

Kieser, A.; Walgenbach, P.: Organisation. 5. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2007. ISBN: 3791025910.

KLEIN 2007

Klein, B.: TRIZ/TIPS. Methodik des erfinderischen Problemlösens. 2 Aufl. München: Oldenbourg 2007. ISBN: 9783486580839.

KOCH 1997

Koch, R.: The 80/20 principle. The secret of achieving more with less. London: Nicholas Brealey 1997. ISBN: 1857881672.

KOSIOL 1962

Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung. Wiesbaden: Gabler 1962. ISBN: 9783409884549.

KOTLER ET AL. 2007

Kotler, P.; Bliemel, F.; Keller, K. L.: Marketing-Management. Strategien für wertschaffendes Handeln. 12. Aufl. München: Pearson Studium 2007. ISBN: 9783827372291.

KOTONYA & SOMMERVILLE 1998

Kotonya, G.; Sommerville, I.: Requirements engineering. Processes and techniques. Chichester, New York: J. Wiley 1998. ISBN: 0471972088.

KRAFCIK 1988

Krafcik, J. F.: Triumph of the Lean Production System. Sloan Management Review 30

IMVP International Policy Forum. Cambridge: International Motor Vehicle Program, Massachusetts Institute of Technology 1988.

KRIGER 2007

Kruger, E.: Übertragung von Organisationskonzepten vor dem Hintergrund soziokultureller Aspekte am Beispiel von Lean Management.

<<http://www.iop.unibe.ch/lehre/praemierte-Liz/Liz-Krieger.pdf>> - 15.01.2012.

KRÜGER 1981

Krüger, W.: Techniken der organisatorischen Problemanalyse. Wiesbaden: Gabler 1981. ISBN: 9783409018883. (Gabler-Studentexte).

LAQUA 2005

Laqua, I.: Lean Administration - Mehr Effizienz für interne Prozesse. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 100 (2005) 12, S. 738-742.

LAQUA 2007

Laqua, I.: Lean Administration. <http://www.cim-aachen.de/showpub.php?show=read_ca0107-4.htm> - 05.08.2012.

LARAIA ET AL. 1999

Laraia, A. C.; Moody, P. E.; Hall, R. W.: The Kaizen Blitz. Accelerating breakthroughs in productivity and performance. New York: John Wiley 1999. ISBN: 9780471246480. (National Association of Manufacturers series).

LEE & JEZIOREK 2006

Lee, T.; Jeziorek, P.: Understanding the Value of Eliminating an Off-Diagonal Term in Design Matrix. In: ICAD (Hrsg.): Proceedings of ICAD2006. Firenze 2006, S. 1-8.

LEONT'EV & KUSSMANN 1977

Leont'ev, A. N.; Kussmann, T.: Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit. 1. Aufl. Stuttgart: Klett 1977. ISBN: 9783129240601.

LIKER 2003

Liker, J. K.: The Toyota way. 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York, London: McGraw-Hill 2003. ISBN: 0071392319.

LIKER 2007

Liker, J. K.: Der Toyota-Weg. 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns. 2. Aufl. München: FinanzBuch 2007. ISBN: 9783898791885.

LINDEMANN 2007

Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Aufl. Berlin: Springer 2007. ISBN: 3540374353. (VDI).

LINDEMANN 2009

Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2009. ISBN: 9783642014222.

LINDEMANN ET AL. 2009

Lindemann, U.; Maurer, M.; Braun, T.: Structural complexity management. An approach for the field of product design. Berlin: Springer 2009. ISBN: 9783540878889.

LOUIS 2007

Louis, R. S.: Creating the ultimate lean office. A zero-waste environment with process automation. New York: Productivity Press 2007. ISBN: 1563273713.

MALHOTRA & GROVER 1998

Malhotra, M. K.; Grover, V.: An assessment of survey research in POM: From constructs to theory. Journal of Operations Management (1998) 16, S. 407-425.

MATZLER & BAILOM 2009

Matzler, K.; Bailom, F.: Messung von Kundenzufriedenheit. In: Hinterhuber, H. H. et al. (Hrsg.): Kundenorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler 2009. ISBN: 9783834910264.

MC MANUS 2005

Mc Manus, H. L.: Product Development Value Stream Mapping (PDVSM) Manual (The Lean Aerospace Initiative). 1. Aufl
Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cambridge: 2005.

MC MANUS ET AL. 2005

Mc Manus, H. L.; Haggerty, A.; Murmann, E.: Lean Engineering. In: Queen's University Belfast. (Hrsg.): Proceedings of the 1st International Conference on Innovation and Integration in Aerospace Sciences 2005.

MEISTER & MEISTER 2010

Meister, U.; Meister, H.: Prozesse kundenorientiert gestalten. Der Weg zur Customer-Driven Company. München: Hanser 2010. ISBN: 9783446421882.

MEIZER 2010

Meizer, F.: Studie belegt 30 Prozent Verschwendung in der Administration.
<<http://www.leanmagazin.de/lean-praxis/lean-administration/210-studie-belegt-30-prozent-verschwendung-in-der-administration.html>> - 03. Juni 2012.

MELENOVSKY 2005

Melenovsky, M. J.: Business Process Management's Success Hinges on Business-Led Initiatives. <http://modus21.net/resources/gartner_bpm.pdf> - 26.08.2012.

MENDLING 2008

Mendling, J.: Metrics for process models. Empirical foundations of verification, error prediction, and guidelines for correctness. Berlin, New York: Springer 2008. ISBN: 3540892249.

MICHAELIS 1991

Michaelis, U.: Produktivitätsbestimmung in indirekten Bereichen. Berlin: Springer 1991. ISBN: 9783540538233.

MORGAN 2002

Morgan, J. M.: High Performance Product Development. A Systems approach to a Lean Product Development Process
University of Michigan 2002.

MORGAN & LIKER 2006

Morgan, J. M.; Liker, J. K.: The Toyota product development system. Integrating people, process, and technology. New York: Productivity Press 2006. ISBN: 9781563272820.

MOYA-QUIROGA 2007

Moya-Quiroga, R.: Auf der Suche nach der Lean Organisation. In: Reinhart, G. et al. (Hrsg.): Produktionsmanagement. München: Utz 2007, S. 62-72. ISBN: 9783896750877.

NÖLLKE 2002

Nöllke, M.: Kreativitätstechniken. 3. Aufl. Freiburg im Breisgau: Haufe 2002. ISBN: 3448049875.

NYHUIS ET AL. 2008

Nyhuis, Peter; Reinhart, Gunther; Abele, Eberhard (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionssysteme. Garbsen: PZH, Produktionstechnisches Zentrum 2008. ISBN: 3939026964.

ŌNO 1993

Ōno, T.: Das Toyota-Produktionssystem. Frankfurt/Main, New York: Campus 1993. ISBN: 3593349469.

ŌNO 2009

Ōno, T.: Das Toyota-Produktionssystem. Frankfurt/Main, New York: Campus 2009. ISBN: 9783593388366.

OPPENHEIM 2004

Oppenheim, B. W.: Lean Product Development Flow. Systems Engineering Vol. 7 (2004) 4, S. 352-376.

OSBORN 1963

Osborn, A. F.: Applied imagination. Principles and procedures of creative problem-solving. 3. Aufl. New York: Scribner 1963. ISBN: 9780684413938.

OSTERLOH & FROST 2000

Osterloh, M.; Frost, J.: Prozessmanagement als Kernkompetenz. Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können. 3. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2000. ISBN: 3409337881.

PARTSCH 2010

Partsch, H. A.: Requirements-Engineering systematisch. Requirements-Engineering systematisch (2010).

PETERS & BRÜHL 2005

Peters, S.; Brühl, R.: Betriebswirtschaftslehre. Einführung. 12. Aufl. München, Wien: Oldenbourg 2005. ISBN: 9783486576856.

PFEIFER 1997

Pfeifer, W.: Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. 2. Aufl. München: Deutscher Taschenbuch Verlag 1997. ISBN: 9783423325110.

PFEIFFER & WEISS 1994

Pfeiffer, W.; Weiss, E.: Lean-Management. Grundlagen der Führung und Organisation lernender Unternehmen. 2. Aufl. Berlin: Erich Schmidt 1994. ISBN: 3503036784.

PFEIFFER & WEISS 1995

Pfeiffer, W.; Weiss, E.: Methoden zur Analyse und Bewertung technologischer Alternativen. In: Zahn, E. (Hrsg.): Handbuch Technologiemanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1995, S. 663-679. ISBN: 9783791007588.

PIERCY & RICH 2009

Piercy, N.; Rich, N.: Lean transformation in the pure service environment. International Journal of Operations & Production Management 29 (2009) 1, S. 54-76.

POHL 2008

Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2. Aufl. Heidelberg: dpunkt 2008. ISBN: 9783898645508.

POHL & RUPP 2009

Pohl, K.; Rupp, C.: Basiswissen requirements engineering. Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Requirements Engineering - Foundation-Level nach IREB-Standard. 1. Aufl. Heidelberg: dpunkt 2009. ISBN: 9783898646130.

PORTER 1998

Porter, M. E.: Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance with a new introduction. New York: Free Press 1998. ISBN: 9780684841465.

PROUDFOOT 2008

Proudfoot: Global Productivity Report 2008. Atlanta: 2008.

RAISCH ET AL. 2007

Raisch, S.; Gomez, P.; Probst, G.: Wege zum Wachstum. Wie Sie nachhaltigen Unternehmenserfolg erzielen. 1. Aufl. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler 2007. ISBN: 3834995169.

REINHART 1996

Reinhart, G.: Qualitätsmanagement. Ein Kurs für Studium und Praxis. Berlin: Springer 1996. ISBN: 3540610782.

REINHART & MAGENHEIMER 2011

Reinhart, G.; Magenheimer, K.: Bewertung von Geschäftsprozessen als Basis der Geschäftsprozessoptimierung. Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktion WiGeP - Berliner Kreis & WGMK 2011 (2011) 1, S. 7-8.

REINHART & MAGENHEIMER 2012

Reinhart, G.; Magenheimer, K.: Waste Focused Modeling, Analysis and Valuation of Business Processes. World Business and Capability Congress (WBCC) (2012), S. 1-8.

REINHART ET AL. 2012

Reinhart, G.; Magenheimer, K.; Greitemann, J.: Verschwendungsfokussierte Prozessmodellierung. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 107 (2012) 04, S. 235-239.

REITZ 2008

Reitz, A.: Lean TPM. In 12 Schritten zum schlanken Managementsystem - Effektive Prozesse für alle Unternehmensbereiche - Gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit durch KVP - Erfolge messen mit der Lean-TPM-Scorecard. München: mi-Fachverlag 2008. ISBN: 9783636031198.

ROBERTS 2010

Roberts, L.: Gabler Wirtschafts-Lexikon. 17. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2010. ISBN: 9783834901521. (Welt-Edition).

RODERMAND 2005

Rodermand, M.: Lean Service. <<http://ebookbrowse.com/lean-service-office-zeitfresser-rodermond-dcap-pdf-d155101940>> - 21.02.2013.

ROSENKRANZ 2002

Rosenkranz, F.: Geschäftsprozesse. Modell- und computergestützte Planung mit 83 Tabellen. Berlin: Springer 2002. ISBN: 9783540434344.

ROSENKRANZ & MIBLER-BEHR 2005

Rosenkranz, F.; Mißler-Behr, M.: Unternehmensrisiken erkennen und managen. Einführung in die quantitative Planung mit 54 Tabellen. Berlin: Springer 2005. ISBN: 3540245073. (SpringerLink: Springer e-Books).

ROTHER & SHOOK 2000

Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen. Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Deutsche Ausgabe, 1. Aufl. Stuttgart: LOG_X 2000. ISBN: 9783932298110.

RUMP 1999

Rump, F. J.: Geschäftsprozessmanagement auf der Basis ereignisgesteuerter Prozessketten. Formalisierung, Analyse und Ausführung von EPKs. Stuttgart: Teubner 1999. ISBN: 9783519002956.

RUPP 2009

Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. 5. Aufl. München, Wien: Hanser 2009. ISBN: 9783446418417.

SCHEDL 2009

Schedl, S.: Integration von Anforderungsmanagement in den mechatronischen Entwicklungsprozess. München: Utz 2009. ISBN: 9783831608744.

SCHEER 1998

Scheer, A.-W.: ARIS - Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. 3. Aufl. Berlin: Springer 1998. ISBN: 9783540638353.

SCHEER 2001

Scheer, A.-W.: ARIS - Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. 4. Aufl. Berlin: Springer 2001. ISBN: 9783540416012.

SCHIENMANN 2002

Schienmann, B.: Kontinuierliches Anforderungsmanagement. Prozesse, Techniken, Werkzeuge. München, Boston: Addison-Wesley 2002. ISBN: 3827317878.

SCHIMANOVSKY 1999

Schimanofsky, W.: Prozess- und Kundenorientierung. Analyse - Konzeption - Umsetzung. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl. 1999. ISBN: 9783824404896.

SCHMELZER & SESSELMANN 2008

Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Kunden zufrieden stellen - Produktivität steigern - Wert erhöhen. 6. Aufl. München: Hanser 2008. ISBN: 9783446410022.

SCHMELZER & SESSELMANN 2010

Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Kunden zufrieden stellen - Produktivität steigern - Wert erhöhen. 7. Aufl. München: Hanser 2010. ISBN: 9783446421851.

SCHMIDT 2009

Schmidt, G.: Organisation und business analysis. Methoden und Techniken. 14. Aufl. Giessen: Schmidt 2009. ISBN: 9783921313787. (Ibo-Schriftenreihe 1).

SCHMIDT ET AL. 2011

Schmidt, T.; Völker, M.; Fehr, S.; Sauber, K.; Bader, H.: Integration eines Ganzheitlichen Produktionssystems im indirekten Bereich. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 10, S. 711-715.

SCHNEIDER 2006A

Schneider, R.: Der nächste Schritt zu mehr Produktivität heißt Lean Office. In: Wittenstein, A.-K. et al. (Hrsg.): Lean Office 2006. Stuttgart: Fraunhofer-IRB 2006, S. 19-32. ISBN: 9783816771463.

SCHNEIDER 2006B

Schneider, R.: Lean Thinking erreicht die Büros. In: Wittenstein, A.-K. et al. (Hrsg.): Lean Office 2006. Stuttgart: Fraunhofer-IRB 2006, S. 1-18. ISBN: 9783816771463.

SCHNEIDER & SCHÖLLHAMMER 2011

Schneider, R.; Schöllhammer, O.: Lean Office 2010. Studie - Erfolgsfaktoren der Lean-Implementierung in indirekten Unternehmensbereichen. Stuttgart: Fraunhofer 2011. ISBN: 3839602718.

SCHÖNSLEBEN 2011

Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement. Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. 6. Aufl. Berlin: Springer Berlin 2011. ISBN: 3642203809.

SCHUH 2006

Schuh, G.: Produktionsplanung und -steuerung. Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 3 Aufl. Berlin: Springer 2006. ISBN: 9783540403067. (VDI-Buch).

SCHUH 2010

Schuh, G.: Partizipativer Ansatz zur Geschäftsprozessverbesserung. <http://www.wzl.rwth-aachen.de/de/aixperanto/aixperanto_broschuere.pdf> - 04.09.2012.

SCHUH ET AL. 2010A

Schuh, G.; Boos, W.; Kuhlmann, K.: Modelling Business Processes for Limited-Lot Producers with Aixperanto. In: MASS (Hrsg.): International Conference on Management and Service Science 2010. Piscataway, N.J.: IEEE 2010, S. 1-4. ISBN: 9781424453252.

SCHUH ET AL. 2010B

Schuh, G.; Boos, W.; Kuhlmann, K.; Rittstieg, M.: Bewertung von Geschäftsprozessen in indirekten Bereichen. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 105 (2010) 4, S. 265-269.

SCHUH ET AL. 2007

Schuh, G.; Friedli, T.; Kurr, M. A.: Prozessorientierte Reorganisation. Reengineering-Projekte professionell gestalten und umsetzen. München: Hanser 2007. ISBN: 3446407200.

SCHUH ET AL. 2011

Schuh, G.; Kuhlmann, K.; Ziskoven, H.: Adaption und Verbesserung von Geschäftsprozessen. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 106 (2011) 6, S. 395-400.

SCHUH ET AL. 2012

Schuh, G.; Potente, T.; Bachmann, F.; Nuyken Timo: Lean Management in indirekten Bereichen. ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 107 (2012) 6, S. 399-403.

SCHUH & WESTKÄMPER 2006

Schuh, G.; Westkämper, E.: Liefertreue im Maschinen- und Anlagenbau. Stand, Potenziale, Trends. Stuttgart: 2006. ISBN: 392669002X.

SCHULTE-ZURHAUSEN 2005

Schulte-Zurhausen, M.: Organisation. 4. Aufl. München: Vahlen 2005. ISBN: 9783800632053.

SCHULTHEISS 1995

Schultheiss, W.: Lean-Management. Strukturwandel im Industriebetrieb durch Umsetzung des Management-Ansatzes. Renningen-Malmsheim: Expert 1995. ISBN: 9783816911760.

SCHÜTTE 1998

Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden: Gabler 1998. ISBN: 9783409128438.

SCHWICKERT & FISCHER 1996

Schwickert, A. C.; Fischer, K.: Der Geschäftsprozeß als formaler Prozeß. Definition, Eigenschaften und Arten. Mainz: 1996.

SHINGO 1989

Shingo, S.: A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Cambridge: Productivity Press 1989. ISBN: 9780915299171.

SPECKER 2005

Specker, A.: Modellierung von Informationssystemen. Ein methodischer Leitfa- den zur Projektabwicklung. 2. Aufl. Zürich: Vdf, Hochschul-Verlag an der ETH 2005. ISBN: 9783728129840.

SPUR 2004

Spur, G.: Aufbruch zur Rationalisierung. Ein Beitrag zum 100-jährigen Bestehen des Instituts für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetriebe (IWF) der Technischen Universität Berlin. In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 99. Jg. 2004 Nr. 10, 524-530. München: Hanser 2004.

STACHOWIAK 1973

Stachowiak, H.: Allgemeine Modelltheorie. Wien: Springer 1973. ISBN: 9780387811062.

STAEHLE ET AL. 1999

Staehe, W. H.; Conrad, P.; Sydow, J.: Management. Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. 8. Aufl. München: Vahlen 1999. ISBN: 9783800623440.

STAUD 2006

Staud, J. L.: Geschäftsprozessanalyse. Ereignisgesteuerte Prozessketten und objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung für betriebswirtschaftliche Standardsoftware. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 2006. ISBN: 3540245103.

STAUSS & SEIDEL 1998

Stauss, B.; Seidel, W.: Beschwerdemanagement. Fehler vermeiden, Leistung verbessern, Kunden binden. 2. Aufl. München: Hanser 1998. ISBN: 3446193464.

TAPPING 2010

Tapping, D.: Lean office demystified II. Using the power of the Toyota production system in your administrative, desktop and networking environments. Chelsea: MCS Media 2010. ISBN: 0982500491.

TAPPING & DUNN 2006

Tapping, D.; Dunn, A.: Lean office demystified. Using the power of the Toyota production system in your administrative areas. Chelsea, Mich: MCS Media 2006. ISBN: 9780977072033.

TAPPING & SHUKER 2003

Tapping, D.; Shuker, T.: Value stream management for the lean office. 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productivity Press 2003. ISBN: 9781563272462.

TAVASLI 2007

Tavasli, S.: Six Sigma Performance Measurement System. Prozesscontrolling als Instrumentarium der modernen Unternehmensführung. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2007. ISBN: 9783835009608.

TAYLOR 1911

Taylor, F. W.: Scientific management. Comprising shop management, the principles of scientific management, testimony before the Special House Committee. New York: Harper 1911.

THOMSEN 2006

Thomsen, E.-H.: Lean Management. 2. Aufl. St. Gallen: SMG Publ. 2006. ISBN: 390787448X.

TÖPFER 2008A

Töpfer, A.: Analyse der Anforderungen und Prozesse wertvoller Kunden als Basis für die Segmentierung und Steuerungskriterien. In: Töpfer, A. (Hrsg.): Handbuch Kundenmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer 2008, S. 191-228. ISBN: 9783540220626.

TÖPFER 2008B

Töpfer, A.: Konzeptionelle Grundlagen und Messkonzepte für den Kundenzufriedenheitsindex (KZI/ CSI) und den Kundenbindungsindex (KBI/ CRI). In: Töpfer, A. (Hrsg.): Handbuch Kundenmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer 2008, S. 309-382. ISBN: 9783540220626.

TÖPFER 2009

Töpfer, A.: Lean Six Sigma. Erfolgreiche Kombination von Lean Management, Six Sigma und Design for Six Sigma. Berlin: Springer 2009. ISBN: 9783540850595.

TRISCHLER 1996

Trischler, W. E.: Understanding and applying value-added assessment. Eliminating business process waste. Milwaukee: ASQC Quality Press 1996. ISBN: 9780873893695.

VDI 3633

VDI 3633: Simulation von Logistik-, Materialfluß- und Produktionssystemen. Düsseldorf: Beuth 2000.

VDI 2870

VDI 2870: Ganzheitliche Produktionssysteme - Grundlagen, Einführung und Bewertung. Düsseldorf: Beuth 2012.

VINODH & CHINTHA 2011

Vinodh, S.; Chintha, S. K.: Leanness assessment using multi-grade fuzzy approach. International Journal of Production Research 49 (2011) 2, S. 431-445.

VOM BROCKE 2003

Vom Brocke, J.: Referenzmodellierung. Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Berlin: Logos 2003. ISBN: 9783832501792.

WAGNER & PATZAK 2007

Wagner, K. W.; Patzak, G.: Performance excellence. Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement. München: Hanser 2007. ISBN: 9783446405752.

WERTH 2007

Werth, D.: Modellierung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. Modelle, Notationen und Vorgehen für prozessorientierte Unternehmensverbände. 1. Aufl. Bremen, Hamburg: Salzwasser 2007. ISBN: 9783867410731.

WESTKÄMPER 2006

Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion. 1. Aufl. Berlin: Springer 2006. ISBN: 9783540260394.

WIEGAND ET AL. 2004

Wiegand, B.; Franck, P.; Nutz, K.: Lean-Administration. Aachen: Lean-Management-Institute 2004. ISBN: 398095210.

WIEGAND & NUTZ 2007

Wiegand, B.; Nutz, K.: Lean Administration II. So managen Sie Geschäftsprozesse richtig - Schritt 2: Die Optimierung. 1. Aufl. Aachen: Lean Management Institut 2007. ISBN: 3980952150.

WIENDAHL 2010

Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 7 Aufl. München: Carl Hanser 2010. ISBN: 3446418784.

WIENDAHL ET AL. 2007

Wiendahl, H.-P.; ElMaraghy, H.; Nyhuis, P.; Zäh, M.: Changeable Manufacturing. In: CIRP (Hrsg.): Annals of the CIRP International Conference on Reconfigurable Manufacturing 2007, S. 783.

WILDEMANN 1993

Wildemann, H.: Lean-Management. Der Weg zur schlanken Fabrik. St. Gallen, München: gfmt - Gesellschaft für Management und Technologie 1993. ISBN: 3906156273.

WILDEMANN 1996A

Wildemann, H.: Lean-Management. Methoden, Vorgehensweisen und Wirkungsanalysen - eine empirische Studie aus 20 Unternehmen. 3. Aufl. München: TCW, Transfer-Centrum 1996. ISBN: 392991882.

WILDEMANN 1996B

Wildemann, H.: Produktivitätsmanagement. Handbuch zur Einführung eines Produktivitätssteigerungsprogramms mit GENESIS Methoden und Fallbeispiele. 1. Aufl. München: TCW, Transfer-Centrum 1996. ISBN: 9783929918670.

WILDEMANN 1997

Wildemann, H.: Geschäftsprozessorganisation. München: TCW, Transfer-Centrum 1997. ISBN: 3931511057.

WILDEMANN 2006

Wildemann, H.: Risikomanagement und Rating. 1. Aufl. München: TCW, Transfer-Centrum 2006. ISBN: 3937236260.

WILSON ET AL. 1993

Wilson, P. F.; Dell, L. D.; Anderson, G. F.: Root cause analysis. A tool for total quality management. Milwaukee: ASQC Quality Press 1993. ISBN: 9780873891639.

WITTENSTEIN 2006

Wittenstein, A.-K.: Wie schlank sind unsere Prozesse wirklich? In: Wittenstein, A.-K. et al. (Hrsg.): Lean Office 2006. Stuttgart: Fraunhofer-IRB 2006, S. 33-52. ISBN: 9783816771463.

WITTENSTEIN ET AL. 2006

Wittenstein, A.-K.; Wesoly, M.; Möller G.; Schneider R. (Hrsg.): Lean Office 2006. Stuttgart: Fraunhofer-IRB 2006. ISBN: 9783816771463.

WOMACK & JONES 1997A

Womack, J. P.; Jones, D. T.: Auf dem Weg zum perfekten Unternehmen. Lean Thinking. Frankfurt/Main, New York: Campus 1997. ISBN: 9783593356747.

WOMACK & JONES 1997B

Womack, J. P.; Jones, D. T.: Lean Thinking. Banish waste and create wealth in your corporation. London: Touchstone 1997. ISBN: 9780684819761.

WOMACK & JONES 2003

Womack, J. P.; Jones, D. T.: Lean Thinking. Banish waste and create wealth in your corporation. 1. Aufl. New York: Free Press 2003. ISBN: 0743249275.

WOMACK ET AL. 1993

Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D.: The machine that changed the world. The story of Lean Production - How Japan's secret weapon in the global auto wars will revolutionize western industry. 8 Aufl. New York: Harper Perennial 1993. ISBN: 9780060974176.

WOMACK ET AL. 1994

Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D.: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology. 8 Aufl. Frankfurt/Main, New York: Campus 1994. ISBN: 359335120.

WZL AACHEN & VDMA NORDRHEIN-WESTFALEN 2009

WZL Aachen; VDMA Nordrhein-Westfalen: Unternehmensführung in turbulenten Zeiten. Leitfaden für den Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland. Frankfurt am Main: VDMA Nordrhein-Westfalen 2009. ISBN: 3816305792.

ZOLLER 2007

Zoller, C. S.: Dynamische Prozessmodellierung und -koordination in föderativen Produktionsnetzwerken. Aachen: Shaker 2007. ISBN: 9783832260217.

ZOLLONDZ 2006

Zollondz, H.-D.: Grundlagen Qualitätsmanagement. Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme und Konzepte. 2. Aufl. München: Oldenbourg 2006. ISBN: 3486579649. (Edition Management).

ZUEHLKE 2007

Zuehlke, J.: Henry Ford. Minneapolis, MN: Lerner Publications Co. 2007. ISBN: 0822565838. (History maker bios).

10 Anhang

10.1 Verschwendungsarten

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Wartezeit	X							-
Überproduktion								-
Korrekturen			X					Korrekturen durch Fehler
Bewegung				X				-
Überbearbeitung							X	Identisch mit Blindleistung
Bestände		X						-
Transport				X				Transport von Informationen

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-1: Verschwendungsarten nach (ÖNO 1993)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Unterbrechungen	X					X		-
manuell-repetitive Tätigkeiten								keine Verschwendungsart
unpassende Technik					X			-
Wartezeiten	X							-
Suchzeiten	X					X		Suchzeiten durch Schnittstellen
Hindernisse								Ursache für Verschwendungsarten
überflüssige Arbeiten							X	-
fehlende Termintreue								Folge von Verschwendungsarten
Doppelarbeiten							X	-
mehrere Bildschirme					X			-
falscher Personaleinsatz					X			-
Mangel an Innovation								keine Verschwendungsart
Verschwendung von Talenten					X			-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-2: Verschwendungsarten nach (LOUIS 2007)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Überproduktion & Blindleistung							X	-
hohe Lagerbestände		X						-
unnötige Transporte				X				-
Wartezeit/Liegezeit	X							-
nicht-sachgerechter Technologieeinsatz					X			-
unnötige Bewegung				X		X		-
Rückfragen & Qualitätsprobleme			X					Folge von Verschwendungsart

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-3: Verschwendungsarten nach (WIEGAND ET AL. 2004)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Über-Information							X	-
Informationstransfer				X				-
Bestände		X						-
Warte- & Suchzeit	X			X				-
Bewegungen				X				-
Fehler			X					-
falscher Arbeitsprozess	X			X			X	-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-4: Verschwendungsarten nach (BIEBER 2001)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Informationsüberfluss				X				-
Wartezeit/Liegezeit	X							-
Informationstransfer				X				-
Doppeltätigkeiten							X	-
Rückfrageschleifen								Folge von Verschwendungsart
nicht benötigte Bestände		X						-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-5: Verschwendungsarten nach (SCHNEIDER & SCHÖLLHAMMER 2011)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Prozessabfolge	X			X			X	-
Wartezeit	X							-
Überschneidungen							X	-
Genehmigung und Kontrolle	X				X	X	X	-
Schnittstellen						X		-
Nacharbeit			X					Folge von Verschwendungsart
Rückstände								Folge von Verschwendungsart

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-6: Verschwendungsarten nach (MOYA-QUIROGA 2007)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Über-Information							X	-
Wartezeit	X							-
Informationstransfer				X				-
Bewegung				X				-
Organisation des Arbeitsprozesses	X			X			X	Ursache für Verschwendungsart
Fehler			X					-
Bestände		X						-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-7: Verschwendungsarten nach (WITTENSTEIN ET AL. 2006)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Überproduktion								-
Wartezeit	X							-
Transport				X				-
Bewegung				X				-
Überbearbeitung							X	-
Korrekturen / Rückfrage			X					Folge von Verschwendungsart
Bestände		X						-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-8: Verschwendungsarten nach (RODERMAND 2005)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Überproduktion								-
Wartezeit	X							-
Transport				X				-
Bewegung				X				-
Übermäßiges Prozessieren							X	-
Nacharbeit durch Fehler			X					Folge von Verschwendungsart
Bestände		X						-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-9: Verschwendungsarten nach (KEYTE & LOCHER 2004)

Verschwendungsart	enthalten in							Begründung
	WZ	BS	FE	BW	RE	SS	BL	
Überproduktion								-
Wartezeit	X							-
Transport				X				-
Bewegung				X				-
Übermäßiges Prozessieren							X	-
Nacharbeit durch Fehler/Defekte			X					Folge von Verschwendungsart
Bestände		X						-

WZ - Wartezeit, BS - Bestände, FE - Fehler, BW - Bewegung, RE - Ressourceneinsatz, SS - Schnittstellen, BL - Blindleistung

Abbildung 10-10: Verschwendungsarten nach (TAPPING & SHUKER 2003)

10.2 Studie

TUM
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

STUDIE: Exzellenz in indirekten Bereichen – Die Verbreitung der LEAN Methodik

iwb

1) Allgemeine Fragen zu Ihrer Position / Abteilung

1.10 Welcher Branche ist Ihr Unternehmen / Ihr Geschäftsbereich zuzuordnen?

1.20 In welcher Abteilung / welchem Geschäftsbereich sind Sie derzeit beschäftigt?

1.30 Welche Funktion bekleiden Sie in Ihrer Abteilung / in Ihrem Unternehmen?

<input type="checkbox"/> Geschäftsführung / Vorstand	<input type="checkbox"/> Mittleres Management
<input type="checkbox"/> Team- / Gruppen-Leiter	<input type="checkbox"/> Mitarbeiter

1.40 Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrer Abteilung / Ihrem Geschäftsbereich beschäftigt?

<input type="checkbox"/> 1 - 10	<input type="checkbox"/> 11 - 20	<input type="checkbox"/> 21 - 50
<input type="checkbox"/> 51 - 100	<input type="checkbox"/> mehr als 100	

2) Kenntnisstand LEAN

2.11 Haben Sie bereits von LEAN gehört? Ja Nein

2.12 Nahmen Sie bereits an einer Schulung zum Thema LEAN teil? Ja Nein

2.13 Wendeten Sie bereits LEAN in Ihrem Unternehmen an? Ja Nein

2.14 Leiteten Sie bereits selbst ein Projekt zur Umsetzung von LEAN? Ja Nein

2.20 LEAN Projekte welcher Art wurden in Ihrem Unternehmen bereits durchgeführt?
(Bitte zutreffende Bereiche ankreuzen - Mehrfachauswahl möglich)

<input type="checkbox"/> Schlanke Produktion	<input type="checkbox"/> Schlanke Logistik	<input type="checkbox"/> Schlanke Einkauf
<input type="checkbox"/> Schlanke Entwicklung	<input type="checkbox"/> Schlanke Verwaltung	<input type="checkbox"/> <input style="width: 50px;" type="text"/>

2.31 Waren bereits externe Berater oder Spezialisten zum Thema LEAN in Ihrem Unternehmen tätig? Ja Nein

2.32 Planen Sie eine derartige Unterstützung in der Zukunft? Ja Nein

*Im folgendem werden ausschließlich die **indirekten Unternehmensbereiche** betrachtet.
Als **indirekte Bereiche** eines Unternehmens werden alle Bereiche bezeichnet, die unterstützende Leistungen für die Hauptleistung erbringen (z. B. Geschäftsleitung, Verwaltung, Controlling, Personalwesen, Einkauf, etc.)*

2.40 Gehen Sie eher von einem hohen oder einem niedrigen Nutzen bei der Anwendung der LEAN Prinzipien in **indirekten Bereichen** aus?

niedrig

hoch

Die Begriffe „wertschöpfend“ und „nicht-wertschöpfend“ werden für die weitere Verwendung wie folgt definiert:
wertschöpfend: Tätigkeiten, die aus Sicht des Empfängers einer Leistung einen Mehrwert generieren (z. B. Bearbeitung einer Kundenbestellung)
nicht-wertschöpfend: Tätigkeiten die keinen Mehrwert generieren (z. B. Notwendige Rückfragen aufgrund unvollständiger Informationen)

2.50 Wie hoch schätzen Sie den Anteil an nicht-wertschöpfender Arbeit in Ihrer Abteilung? %

© iwb 2010
| Ansprechpartner: Herr Felix Pflaum
Seite 1 von 5

Abbildung 10-11: Studie – Fragebogen Seite 1









		STUDIE: Exzellenz in indirekten Bereichen – Die Verbreitung der LEAN Methodik								
3) Potenzialanalyse in indirekten Bereichen										
Im folgenden Abschnitt sollen Sie die jeweiligen zeitlichen Anteile von unterschiedlichen Tätigkeiten abschätzen. Bitte beantworten Sie diese Fragen ausgehend von einem durchschnittlichen Arbeitsablauf in Ihrer Abteilung.										
3.1		Wartezeit			sehr niedrig		sehr hoch			
3.10	Schätzen Sie den Anteil der Wartezeit(en) an der Gesamtheit nicht-wertschöpfender Tätigkeiten in Ihrer Abteilung ein (z. B. Software-Ladezeit, Telefonschleifen)?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Wie hoch oder niedrig ist anteilig die Wartezeit beim Warten auf...			sehr niedrig		sehr hoch			
3.11	... Informationen / Dokumente					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.12	... Genehmigungen					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.13	... Entscheidungen					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.14	... Ressourcen (z. B. Drucker, IT-Support, Software...)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.15	... Beginn von Besprechungen					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2		Informationsfluss			sehr niedrig		sehr hoch			
3.20	Schätzen Sie den Anteil der Arbeitszeit an der Gesamtheit nicht-wertschöpfender Tätigkeiten in Ihrer Abteilung ein, der rein für den Transfer / Transport von Informationen aufgewendet wird (z. B. Übertragen von Daten, Übergabe von Dateien)?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Wie häufig oder selten kommt es zu Informationsübergaben durch...			sehr selten		sehr häufig			
3.21	... Hin- und Herwechseln zwischen Aufgaben (geistige Rüstzeit)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.22	... physische Übergaben von Dokumenten / Dateien					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.23	... manuelles Übertragen von Daten (zwischen zwei Systemen / Programmen)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3		Bestände			sehr niedrig		sehr hoch			
3.30	Schätzen Sie die Fülle von Beständen im System ein (z. B. unnötige Dokumente, übermäßiges Abspeichern / Archivieren)?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Wie hoch oder niedrig ist dabei die Anhäufung von Beständen durch...			sehr niedrig		sehr hoch			
3.31	... Nichtweiterleitung von erledigten Aufgaben					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.32	... Erstellung von unnötigen Berichten / Dokumenten					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.33	... Ablage zu vieler Dateien / Dokumente zu laufenden Prozessen (z. B. Versionen)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.34	... Archivierung zu vieler Dateien / Dokumente abgeschlossener Geschäftsprozesse					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
© iwb 2010		Ansprechpartner: Herr Felix Pflaum			Seite 2 von 5					

Abbildung 10-12: Studie – Fragebogen Seite 2









		STUDIE: Exzellenz in indirekten Bereichen – Die Verbreitung der LEAN Methodik			
3.4 Ressourceneinsatz		sehr selten  sehr häufig			
3.40	Schätzen Sie ein wie häufig oder selten es zu falschem Ressourceneinsatz kommt (z. B. Verwaltungstätigkeiten durch Abteilungsleiter, nicht genutzte Softwarefeatures)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie häufig oder selten kommt es dabei zu...		sehr selten  sehr häufig			
3.41	... übertriebenen innerbetrieblichen Genehmigungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.42	... unnötigen Prozessschritten (z. B. Erheben von nicht benötigten Daten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.43	... Einsatz ungeeigneter Software (z. B. Software besitzt mehr Features als benötigt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.44	... ungeeignetem Einsatz von Kompetenzen (z. B. Verwaltungstätigkeiten durch Abteilungsleiter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.45	... falsch dimensionierten Ressourcen (z. B. zu leistungsschwache /-starke Rechner)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Unterbrechungen		sehr niedrig  sehr hoch			
3.50	Schätzen Sie die Anzahl von Unterbrechungen / Schnittstellen im Bearbeitungsfluss ein (z. B. Suchvorgänge, Verantwortungswechsel, weit entfernte Abteilungen)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Unterbrechungen / Schnittstellen werden dabei im Wesentlichen verursacht durch...		trifft nie zu  trifft immer zu			
3.51	... zahlreiche Wechsel von Verantwortlichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.52	... übermäßige Weiterdelegation von Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.53	... große räumliche Entfernungen (zu Druckern, anderen Abteilungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.54	... fehlende Zugriffsrechte auf Dateien / Verzeichnisse / Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.55	... lange Suchvorgänge nach erforderlichen Dateien / Ordnern / Informationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Blindleistung		sehr niedrig  sehr hoch			
3.60	Schätzen Sie den Anteil von falschen / überflüssigen Tätigkeiten an der Gesamtheit nicht-wertschöpfender Tätigkeiten in Ihrer Abteilung ein (z. B. durch Missverständnisse bzgl. Aufgabenstellung, fehlende Synchronisation)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie häufig oder selten kommt es zur Ausführung falscher / überflüssiger Tätigkeiten durch...		sehr selten  sehr häufig			
3.61	... mangelnde inhaltliche Synchronisation (Erhalt falscher Informationen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.62	... mangelnde zeitliche Synchronisation (zu früher / später Erhalt von Informationen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.63	... redundante Bearbeitung der selben Aufgabe / Problemstellung (in zwei verschiedenen Abteilungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.64	... übermäßige Verteilung von Informationen (z. B. E-Mail-Verteiler)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.65	... falsche Annahmen bezüglich Zielwerten / Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.66	... Übererfüllung von Anforderungen (zu hohe Genauigkeit / zu viele Informationen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
© iwB 2010 Ansprechpartner: Herr Felix Pflaum		Seite 3 von 5			

Abbildung 10-13: Studie – Fragebogen Seite 3

		STUDIE: Exzellenz in indirekten Bereichen – Die Verbreitung der LEAN Methodik				
3.7	Rückfragen	sehr niedrig				sehr hoch
3.70	Schätzen Sie die Häufigkeit von Rückfragen ein (z. B. zwecks falscher Daten)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Wie häufig oder selten kommt es dabei zu Rückfragen aufgrund von...	sehr selten				sehr häufig
3.71	... unvollständigen Informationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.72	... falschen Informationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.73	... unklaren Zuständigkeiten / Verantwortlichkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.8	Systemdisziplin	sehr niedrig				sehr hoch
3.80	Schätzen Sie den Produktivitätsverlust durch mangelnde Disziplin in Ihrer Abteilung ein (z. B. Termindisziplin, Kooperationsbereitschaft)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Wie hoch oder niedrig schätzen Sie dabei (anteilig) den Produktivitätsverlust durch...	sehr niedrig				sehr hoch
3.81	... Nichtanwendung von Standards/ Regeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.82	... mangelhafte Termindisziplin (z. B. bei Besprechungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.83	... überflüssige / zu lange Besprechungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.84	... unzureichende Sicherung und Verbreitung von Unternehmenswissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.85	... unzureichende abteilungsübergreifende Kooperationsbereitschaft (z. B. Verfolgung unterschiedlicher Ziele, Konkurrenzdenken)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.86	... fehlende Motivation der Mitarbeiter (z. B. Boni, Vergütung, andere Anreize)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.87	... fehlende Maßnahmen zur Prozessverbesserung (z. B. Vorschlagswesen, KVP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.88	... eine Vernachlässigung der indirekten Bereiche bei Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Unternehmensproduktivität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.9	Transparenz	sehr niedrig				sehr hoch
3.90	Schätzen Sie den Produktivitätsverlust durch fehlende Transparenz / Visualisierung ein (z. B. unklare Zuständigkeiten / Aufgaben)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Wie häufig oder selten kommt es zu Ineffizienzen in Prozessen durch...	sehr selten				sehr häufig
3.91	... unklare Ziele und Zielwerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.92	... unklare Aufgaben und Vorgehensweisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.93	... Unklarheit über Kompetenzen und Ansprechpartner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.94	... Unklarheit über Zuständige und Zuständigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.95	... fehlende(n) Erhebung / Einsatz von Kennzahlen zur Messung der Produktivität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
© iwB 2010		Ansprechpartner: Herr Felix Pflaum			Seite 4 von 5	

Abbildung 10-14: Studie – Fragebogen Seite 4

TUM
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

STUDIE: Exzellenz in indirekten Bereichen – Die Verbreitung der LEAN Methodik

iwb

4) Methoden und Tools

4.10 Welche der folgenden Werkzeuge / Methoden kommen in Ihrem Unternehmen zum Einsatz? (Bitte zutreffende Werkzeuge ankreuzen - Mehrfachauswahl möglich)

<input type="checkbox"/> 5S	<input type="checkbox"/> Standardisierung	<input type="checkbox"/> TPM
<input type="checkbox"/> Prozessmapping	<input type="checkbox"/> Wertstromanalyse / -design	<input type="checkbox"/> Prozessaudits
<input type="checkbox"/> Schwimmbahndarstellung	<input type="checkbox"/> Geschäftsprozessoptimierung	<input type="checkbox"/> Prozess FMEA
<input type="checkbox"/> Business Process Reengineering	<input type="checkbox"/> Schnittstellenworkshop	<input type="checkbox"/> <input style="width: 100%;" type="text"/>
<input type="checkbox"/> Kaizen / KVP Workshop	<input type="checkbox"/> Tätigkeitsstrukturanalyse	<input type="checkbox"/> <input style="width: 100%;" type="text"/>
<input type="checkbox"/> Qualitätszirkel	<input type="checkbox"/> Kostenstrukturanalyse	<input type="checkbox"/> <input style="width: 100%;" type="text"/>

5) Anmerkungen

5.10 Bitte nutzen Sie die Möglichkeit, uns eine Mitteilung / Anmerkungen zum Fragebogen zu übermitteln.

Geheimhaltungszusage

Das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (nachfolgend *iwb*) führt eine Studie über die Verbreitung der LEAN Methodik durch. Ziel dieser Studie ist die Ermittlung von Handlungsfeldern in indirekten Unternehmensbereichen zur nachhaltigen Produktivitätssteigerung. Hierzu ist es notwendig diesen Fragebogen auszufüllen.

Als Umfrageteilnehmer, im Sinne dieser Geheimhaltungszusage, gelten alle Niederlassungen / Unternehmen die einen ausgefüllten Fragebogen einreichen.

Das *iwb* verpflichtet sich, die bereitgestellten Informationen der jeweiligen Umfrageteilnehmer geheim zu halten und diese Dritten nicht direkt zugänglich zu machen. Das *iwb* sind jedoch berechtigt, die Ergebnisse in anonymisierter Form zur internen Verwendung an die anderen Umfrageteilnehmer weiterzugeben sowie aufbereitet in anonymisierter Form für wissenschaftliche Zwecke zu veröffentlichen.

Das *iwb* ist ohne ausdrückliche Zustimmung der jeweiligen Umfrageteilnehmer nicht dazu berechtigt, Informationen, die direkt mit einem der Umfrageteilnehmer in Verbindung gebracht werden können, weiterzugeben, ausgenommen ist hierbei die Weitergabe an Mitarbeiter die mit der Auswertung der Studie beauftragt werden und hierzu einen Zugang auf die Informationen benötigen. Die Umfrageteilnehmer verpflichten sich wahrheitsgemäße Angaben zu machen. Eine Haftung für die Richtigkeit, Fehlerfreiheit oder Vollständigkeit wird jedoch ausgeschlossen.

Die Geheimhaltungszusage wird mit Einreichung des Fragebogens wirksam und besteht bis 5 Jahre nach Abschluss dieser Vereinbarung.

Vielen Dank für die Bearbeitung des Fragebogens. Wir möchten Sie nun bitten, uns den ausgefüllten Fragebogen via E-Mail (oder per Fax / auf Postweg) zuzusenden.

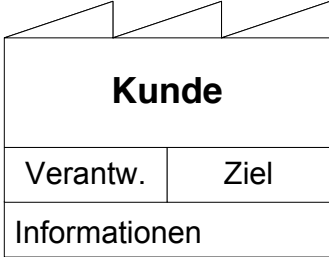
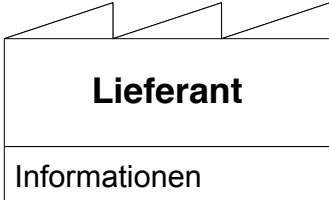
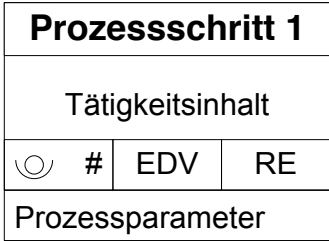

© *iwb* 2010
| Ansprechpartner: Herr Felix Pflaum
Seite 5 von 5

Abbildung 10-15: Studie – Fragebogen Seite 5







These	Beschreibung
1	Nur wenige Unternehmen haben Erfahrung mit der Anwendung der Lean Prinzipien außerhalb der Produktion.
2	Der Anteil an nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten in indirekten Bereichen ist hoch.
3	Die Relevanz von nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten in unterschiedlichen indirekten Unternehmensbereichen ist nicht homogen.
4	Zielwerte, Durchlaufzeit und Qualitätsanforderungen in indirekten Bereichen sind unzureichend definiert und kommuniziert.
5	Aufgaben und Zuständigkeiten bei Prozessen in indirekten Bereichen sind nicht eindeutig und durchgehend festgelegt.
6	In indirekten Bereichen kommt es häufig zu Abstimmungs- und Rückfrage-schleifen.
7	Die Abteilungsübergreifende Koordination der internen Prozesse in den Unternehmen ist mangelhaft.
8	Die systemtechnische und organisatorische Unterstützung der Prozesse ist nicht zielorientiert.
9	Kennzahlen zu Prozessen werden vereinzelt bis gar nicht erhoben.

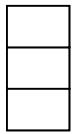
Abbildung 10-16: Der Studie zugrunde liegende Thesen

10.3 Elemente der Geschäftsprozessmodellierung

Symbol	Bedeutung	Bemerkung
	Kunde	Dieser Baustein bildet den Kunden des betrachteten Geschäftsprozesses ab. Zusätzlich werden hier der Prozess-erfüllungsverantwortliche, als die Person die vor dem Kunden die Verantwortung trägt, sowie das Ziel des Geschäftsprozesses abgebildet. Im unteren, erweiterbaren Bereich, können jegliche Produkt-, Prozess- oder Zielgrößen, die für den Kunden relevant sind ergänzt werden.
	Lieferant	Hiermit wird der Lieferant des Geschäftsprozesses abgebildet. Der gibt den Anstoß zur Durchführung und/oder die eingangs benötigten Ressourcen des Prozesses. Diese und weitere relevante Informationen können im unteren, erweiterbaren Bereich, ergänzt werden.
	Geschäftsschritt	Dieses Element enthält alle notwendigen Informationen eines Geschäftsschritts. Angefangen von dem Namen und einer stichpunktartigen Auflistung des Tätigkeitsinhalts. Darunter erfolgt die Aufnahme der Anzahl der notwendigen Personen, die benutzen EDV-Systeme (EDV) sowie einen möglichen Ressourcenverbrauch (RE). Der untere Teil des Bausteins ist für alle weiteren wichtigen Prozess- und Tätigkeitskenngrößen vorgesehen und beliebig erweiterbar. Jedes Element muss einer Handlungsebene zugeordnet sein.
	Führungsverantwortung	Dieser Baustein bildet die Führungsverantwortung eines zugehörigen Geschäftsschritts ab. Zusätzlich kann hier, gerade bei mehreren Führungsverantwortlichen, die Art der Führung bzw. Steuerung eingetragen werden. Jedes Element muss einer Füh-

rungsebene zugeordnet sein.

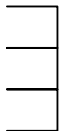
	<p>Handlungsebene</p>	<p>Die Handlungsebene spiegelt die Organisationseinheiten wider, die für die Durchführung der zugeordneten Geschäftsprozessschritte verantwortlich sind. Diese können von einzelnen Personen bis hin zu organisatorisch zusammenhängenden Abteilungen bzw. Unternehmensbereichen repräsentiert werden.</p>
	<p>Führungsebene</p>	<p>Die Führungsebene stellt die Organisationseinheiten dar, die für die Führung der zugeordneten Geschäftsprozessschritte verantwortlich sind und somit auch aktiv und steuernd in den Prozess eingreifen können.</p>
 <p>Stk.</p>	<p>Bestandssymbol physisch</p>	<p>Dieses Element symbolisiert einen Bestand des gleichen Teilproduktes, der in physischer Form vorliegt (Papier, Akten etc.). Die Anzahl der Bestände wird unterhalb des Symbols notiert.</p>
 <p>Stk.</p>	<p>Bestandssymbol elektronisch</p>	<p>Dieses Element symbolisiert einen Bestand des gleichen Teilproduktes, der in elektronischer Form vorliegt (Daten, Dateien etc.). Die Anzahl der Bestände wird unterhalb des Symbols notiert.</p>
 <p>Stk.</p>	<p>Bestandssymbol physisch/ elektronisch</p>	<p>Dieses Element symbolisiert einen Bestand des gleichen Teilproduktes, der sowohl in physischer als auch in elektronischer Form vorliegt. Die Anzahl der Bestände wird unterhalb des Symbols notiert.</p>
 <p>Sek.</p>	<p>Bestandssymbol Wartezeit</p>	<p>Dieses Element symbolisiert einen Bestand, der nicht in Form eines identischen Teilproduktes ausgedrückt werden kann, aber den Informationsfluss behindert. Aufgrund der möglichen abweichenden Prozesszeit zur Weiterverarbeitung, wird diese Art des</p>



Pufferbestand-Push

Bestandes direkt mit der Wartezeit ausgedrückt, die demzufolge entsteht.

Dieser Baustein repräsentiert einen kontrollierten Pufferbestand der ausschließlich mittels Push-Steuerung in den Geschäftsprozess integriert werden kann.



Pufferbestand-Pull (Supermarkt)

Dieser Baustein repräsentiert einen kontrollierten Pufferbestand der ausschließlich mittels Pull-Steuerung in den Geschäftsprozess integriert werden kann.

Dok. & Syst. 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dok. & Syst. 2		Art der Verwendung
...		...

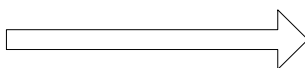
Informationsträger

Dieses Element bildet alle Informationsträger (Dokument und EDV-System), die zur Leistungserstellung benötigt werden, auf der linken Seite der Tabelle ab. Zusätzlich erfolgen die Zuweisung zu den Geschäftsprozessschritten sowie die Art der Verwendung (vgl. nächsten Punkt) unterhalb des jeweiligen Einsatzorts.

Art der Verwendung	
E	→ erstellen
B	→ benutzen
BA	→ bearbeiten
P	→ prüfen
V	→ vernichten
→	→ Input ext.

Verwendung der Informationsträger

Die Art der Verwendung der Informationsträger wird anhand von fünf Kategorien unterschieden: E – erstellen, B – benutzen, BA – bearbeiten, P – prüfen, V – vernichten. Zusätzlich werden Informationen die von extern in den Prozess gelangen, also die die nicht im Prozess erstellt oder mit dem Informationsfluss weitergegeben werden, durch einen Pfeil gekennzeichnet.



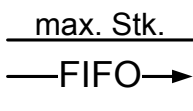
Steuerungspfeil

Dieses Element kennzeichnet die Steuerung zwischen den Systemgrenzen des Geschäftsprozesses, entweder vom Lieferanten oder zum Kunden.



Steuerungspfeil Push

Dieses Element kennzeichnet eine Push-Steuerung zwischen einzelnen Geschäftsprozessschritten.



Steuerung FIFO

Dieses Element kennzeichnet eine Push-Steuerung mit zusätzlicher Berücksichtigung der Reihenfolge der Entnahmen nach dem First-In-First-

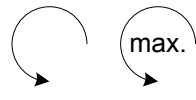



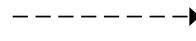
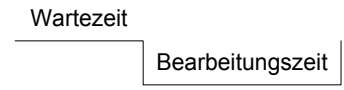
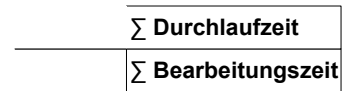

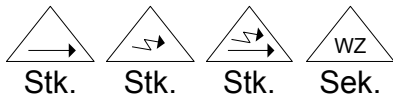
	<p>Steuerungspfeil Pull</p>	<p>Out-Prinzip zwischen einzelnen Geschäftsprozessschritten. Zusätzlich kann der maximale Bestand durch ein Vermerk der Stückzahl begrenzt werden.</p>
	<p>p-Steuerart</p>	<p>Dieses Element stellt einen physischen Steuerungseingriff (z. B. Zuruf, oder Gespräch) von der Führungs- auf die Handlungsebene dar.</p>
	<p>e-Steuerart</p>	<p>Dieses Element stellt einen elektronischen Steuerungseingriff (z. B. systemtechnische Freigabe oder Umplanung) von der Führungs- auf die Handlungsebene dar.</p>
	<p>Steuerelement</p>	<p>Das Steuerelement gibt die Art und Weise der Steuerung wieder und ist als Freitextfeld ausgeführt.</p>
	<p>Rückfragen</p>	<p>Der gestrichelte Pfeil kennzeichnet Rückfragen zwischen Prozessschritten.</p>
	<p>Zeitleiste</p>	<p>Die Zeitleiste beinhaltet die Bearbeitungszeiten (unterer Ausprägung) und die Wartezeiten (obere Ausprägung).</p>
	<p>DLZ/BZ</p>	<p>Am Ende der Zeitleiste sind die Bearbeitungszeit (BZ), Summe der Bearbeitungszeiten, sowie die Durchlaufzeit (DLZ), Summe der Bearbeitungs- sowie Wartezeiten, aufgetragen.</p>
	<p>Kaizenblitz</p>	<p>Durch den Kaizenblitz kann offensichtliche Verschwendung direkt in der Prozessabbildung gekennzeichnet werden.</p>

Abbildung 10-17: Elemente der Geschäftsprozessmodellierung

10.4 Vollständiger Prüfkatalog

Bestände



Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...

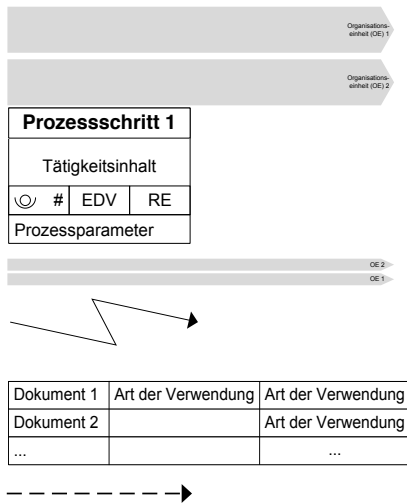
- Bestandssymbole – Bestände von Teilprodukten
- Informationsträger – Benutzung von Dokumenten

Prüffragen:

- Gibt es Bestände zwischen den Prozessschritten?
- Wie viele unterschiedliche Informationsträger werden benutzt?

Abbildung 10-18: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Bestände

Schnittstellen



- Handlungsebene – Wechsel der Verantwortung
- Prozessschritte – Übergabe der Tätigkeiten
- Prozessschritte – Wechsel zwischen EDV-Systemen
- Führungsebene – Wechsel der Verantwortung
- Führungsebene – Steuereinfluss auf Handlungsebene
- Informationsträger – Wechsel und Benutzung von Dokumenten
- Rückfragen – aufgrund schlecht definierter Schnittstellen

Prüffragen:

- Wie viele Wechsel der Handlungsverantwortung gibt es?
- Wie sind die Wechsel der Handlungsverantwortung definiert?
- Gibt es einen häufigen Wechsel zwischen den gleichen Organisationseinheiten?
- Wie viele Prozessschritte gibt es in dem Prozess?
- Wie sind die Wechsel zwischen den Prozessschritten definiert?
- Findet während der Wechsel ein Wechsel des EDV-Systems statt?
- Wie sind die Schnittstellen der EDV-Systeme definiert?
- Wie oft findet ein Wechsel der Führungsverantwortung statt?
- Wie ist dieser Wechsel definiert?
- Wie oft greift die Führungsebene steuernd in den Prozess ein?
- Wie ist dieser Eingriff in den Prozess integriert?
- Wie viele Informationsträger sind am Prozess beteiligt?
- Wie oft wird dieselbe Information zwischen Informationsträgern transformiert?
- Auf welche Weise erfolgt die Übertragung der Informationen zwischen den Informationsträgern?
- Gibt es mehr als einen Informationsträger mit dem die Informationen zwischen den Prozessschritten weitergegeben werden?
- Benutzen unterschiedliche Prozessschritte verschiedene Informationsträger zur Beschaffung einer Information?

Abbildung 10-19: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Schnittstellen

Ressourceneinsatz



Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		
...		...

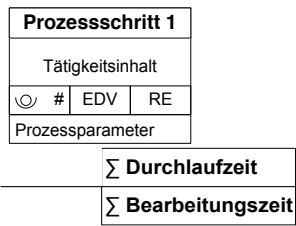
- Handlungsebene – beteiligte Organisationseinheiten
- Prozessschritte – eingesetzte Mitarbeiter/EDV-Systeme/Ressourcen
- Führungsebene – beteiligte Organisationseinheiten
- Führungsebene – Steuereinfluss auf Handlungsebene
- Informationsträger – verwendete Dokumente

Prüffragen:

- Wie viele Organisationseinheiten sind in der Handlungsebene involviert?
- Sind die beteiligten Organisationseinheiten für die Durchführung der Tätigkeiten richtig qualifiziert?
- Gibt es Einarbeitungszeiten?
- Ist die Anzahl der beteiligten Mitarbeiter richtig?
- Sind die beteiligten EDV-Systeme für die Tätigkeiten richtig dimensioniert?
- Ist der Ressourcenverbrauch der Leistungserstellung angemessen?
- Wie viele Organisationseinheiten sind in der Handlungsebene involviert?
- Ist ein Eingriff/Genehmigung der Führungsebene notwendig?
- Gibt es klare Definitionen der Verantwortlichkeiten?
- Sind die beteiligten Organisationseinheiten für die Steuerung des Prozesses richtig qualifiziert?
- Wie viele unterschiedliche Informationsträger sind am Prozess beteiligt?
- Wie oft werden Informationen zwischen Systemen oder Informationsträgern transformiert?
- Wie viele Informationsträger werden vernichtet?

Abbildung 10-20: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Ressourceneinsatz

Fehler



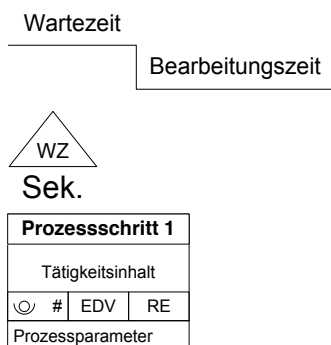
- Prozessparameter – Ausschussquote
- Prozessparameter – Nacharbeitung
- DLZ - Liefertreue
- Rückfragen – aufgrund falscher Informationen

Prüffragen:

- Gibt es Ausschuss während des Prozesses?
- Gibt es Nacharbeit während des Prozesses?
- Wird die Liefertreue mit der Durchlaufzeit erreicht?
- Gibt es Rückfragen aufgrund fehlerhafter Informationen?

Abbildung 10-21: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Fehler

Wartezeit



- Zeitleiste – Wartezeit
- Bestandsart (WZ) – Wartezeit zwischen Prozessschritten
- Wartezeit in Prozesskasten – Wartezeit während des Prozessschrittes

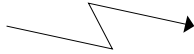
Prüffragen:

- Gibt es Wartezeiten zwischen den Prozessschritten?
- Gibt es Wartezeiten innerhalb eines Prozessschrittes?

Abbildung 10-22: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Wartezeit

Blindleistung

Prozessschritt 1			
Tätigkeitsinhalt			
☉	#	EDV	RE
Prozessparameter			



Dokument 1	Art der Verwendung	Art der Verwendung
Dokument 2		Art der Verwendung
...		...

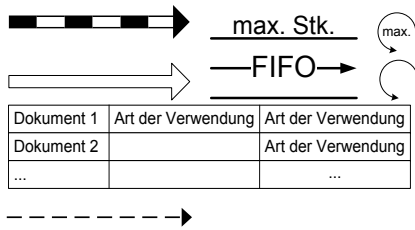
- Tätigkeitsbeschreibung – Erstellung vom Kunden nicht benötigte Informationen
- Tätigkeitsbeschreibung – Erstellung redundanter Informationen
- Steuerungsfluss – unnötige Eingriffe/Genehmigungen
- Informationsträger – verschiedene Dokumentenformen/Systeme

Prüffragen:

- Leistet jeder Prozessschritt und dessen Tätigkeiten einen Beitrag zur Erfüllung des Kundenwunschs?
- Werden während des Prozesses redundante Tätigkeiten durchgeführt oder Informationen generiert?
- Werden innerhalb des Prozessablaufes Informationen überprüft oder wird steuernd eingegriffen?
- Wie viele verschiedene Informationsträger sind im Prozess involviert?
- Werden innerhalb des Prozessablaufes Informationsträger geprüft oder vernichtet?

Abbildung 10-23: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Blindleistung

Bewegung



- Zwischen Prozessschritten – kein einheitlicher Informationsfluss
- Informationsträger – Bewegung der Information durch viele Informationsträger
- Rückfragen

Prüffragen:

- Wie viele verschiedene Prozessschritte/Organisationseinheiten sind involviert?
- Ist eine logische Abfolge der Prozessschritte/Tätigkeiten erkennbar?
- Wie oft erfolgt ein gegenseitiger Wechsel zwischen den Prozessschritten/Organisationseinheiten?
- Wie erfolgt die Steuerung des Informationsflusses durch den Prozess?
- Wie viele verschiedene Informationsträger sind im Prozess involviert?
- Wie häufig werden Informationen zwischen mehreren Informationsträgern transformiert?
- Gibt es Bearbeitungsschleifen?

Abbildung 10-24: Vollständiger Prüfkatalog zur Verschwendungsart Bewegung

10.5 5W-Methode – Beispiel

Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht die Anwendung der 5W-Methode (ÖNO 1993, S. 43):

- *Warum hat die Maschine angehalten?*
Es hat eine Überlastung gegeben, und die Sicherung ist durchgebrannt.
- *Warum hat es eine Überlastung gegeben?*
Das Lager war nicht ausreichend geschmiert.
- *Warum war es nicht ausreichend geschmiert?*
Die Ölpumpe hat nicht genügend gepumpt.
- *Warum hat sie nicht genügend gepumpt?*
Die Welle ist ausgeschlagen und rattert.
- *Warum ist die Welle ausgeschlagen?*
Es war kein Sieb angebracht, und deshalb gerieten Metallsplitter in die Maschine.

Eine Auswechslung der Sicherung würde keine nachhaltige Verbesserung bringen, erst die Anbringung des Siebs eliminiert das Problem.

10.6 Integration von Kreisstrukturen in die Bewertung

Deckt die bereits durchgeführte Überprüfung (vgl. Abschnitt 6.4.4.2) Kreisstrukturen auf, müssen diese näher betrachtet und die Wirkzusammenhänge in die Bewertungsmatrix $\mathbf{M}^*_{U \times U}$ integriert werden. Die Existenz von Werten auf der Diagonalen der mit sich selber multiplizierte Ursachenmatrix $\mathbf{M}_{U \times U}$ gibt lediglich eine Auskunft über die an einem oder mehreren Kreisen beteiligten Elemente, nicht allerdings über die Anzahl der Kreise und die daran beteiligten Ursachenbäume. Zur Überprüfung dieser Informationen müssen die logischen Verknüpfungen der Kreiselemente anhand einer detaillierten Betrachtung der Ursachenbäume genauer untersucht werden, so dass die Anzahl der Kreise, die zugehörigen Ursachen sowie die Anzahl der betroffenen Ursachenbäume pro Kreis bekannt sind. Dies ist wichtig, da es für Kreise über zwei Ursachenbäume und für Kreise über mehr als zwei Ursachenbäume jeweils ein unterschiedliches Verfahren gibt. Bei beiden Verfahren wird allerdings zunächst der Einfluss ohne geschlossene Kreisstrukturen erhoben. Dazu werden alle kreisverursachenden Verbindungen der Elemente zwischen den Ursachenbäumen entfernt, d. h. in der ursprünglichen Matrix $\mathbf{M}_{U \times U}$ wird an diesen Verbindungen eine Null gesetzt und es entsteht die Matrix $\mathbf{M}^{oK}_{U \times U}$ mit der analog zu Abschnitt 6.4.4.3 die Einflüsse berechnet werden. Verbindungen zwischen den Ursachenbäumen, die keine Kreisstrukturen bilden bleiben dabei bestehen. Die mathematischen Zusammenhänge sind in Formel 6 dargestellt:

$$\mathbf{M}^{*oK}_{U \times U} = \mathbf{M}^{oK}_{U \times U} + \mathbf{M}^{1oK}_{U \times U} + \dots + \mathbf{M}^{noK}_{U \times U} \quad (6)$$

Für die weitere Betrachtung wird für beide Verfahren die Matrix $\mathbf{M}^{mk}_{U \times U}$ gebildet, die ausschließlich aus den gewichteten Einflüssen der folgenden Elemente besteht:

- *Kreiselemente*
alle am Kreis beteiligte Ursachen
- *Beeinflussende Elemente*
alle Ursachen die direkt oder indirekt von Kreiselementen beeinflusst werden oder Kreiselemente beeinflussen

Alle Wirkbeziehungen die nicht in diese beiden Kategorien fallen, werden in der Matrix durch eine Null ersetzt.

Kreisstrukturen über zwei Ursachenbäume

Abbildung 10-25 zeigt die beispielhafte Aufteilung der Matrix $M^{mK}_{U \times U}$, die für die nachfolgende Berechnung in vier weitere Matrizen untergliedert ist. A und B repräsentieren dabei die beiden am Kreis beteiligten Ursachenbäume. Die kreisbildenden Relationen befinden sich dementsprechend in den Matrizen $M_{A \times B}$ und $M_{B \times A}$, die die Verbindung der Wirkbeziehungen zwischen den Ursachenbäumen beinhalten. Das Vorgehen wird schrittweise anhand der Formeln 7 bis 9 für den Einfluss des Ursachenbaums A auf B erläutert ($M^{\circ\circ\circ}_{A \times B}$).

$$M^{mK}_{U \times U} = \begin{array}{c} \text{A} \\ \text{B} \end{array} \begin{array}{cc} \text{A} & \text{B} \\ \left(\begin{array}{cc} M_{A \times A} & M_{A \times B} \\ M_{B \times A} & M_{B \times B} \end{array} \right) \end{array}$$

A, B = Ursachenbaum

Abbildung 10-25: Aufgliederung der Matrix $M^{mK}_{U \times U}$

Zuerst werden die logischen Zusammenhänge innerhalb des Ursachenbaums A ($M_{A \times A}$) mit den direkten Verknüpfungen zum Ursachenbaum B ($M_{A \times B}$) multipliziert (Formel 7). Auf diese Weise ergibt sich der indirekte Einfluss der Kreiselemente von A auf B, der im nächsten Schritt mit den direkten Einflüssen durch eine Addition überlagert werden muss (Formel 8). Die resultierende Matrix wird abschließend mit der Einflussmatrix des Ursachenbaums B multipliziert (Formel 9), so dass alle direkten und indirekten Beziehungen von Ursachenbaum A auf B bestimmt werden. Anschließend erfolgt die Berechnung des Einflusses von Ursachenbaum B auf A ($M^{\circ\circ\circ}_{B \times A}$) analog dazu.

$$M^{\circ}_{A \times B} = M_{A \times A} \cdot M_{A \times B} \quad (7)$$

$$M^{\circ\circ}_{A \times B} = M^{\circ}_{A \times B} + M_{A \times B} \quad (8)$$

$$M^{\circ\circ\circ}_{A \times B} = M^{\circ\circ}_{A \times B} \cdot M_{B \times B} \quad (9)$$

Die Ergebnismatrix ($M^{*mK}_{U \times U}$) für den Einfluss der Kreisstrukturen über zwei Ursachenbäume setzt sich wie in Abbildung 10-26 beschrieben aus den zuvor berechneten Matrizen $M^{\circ\circ\circ}_{A \times B}$ und $M^{\circ\circ\circ}_{B \times A}$.

$$M^{*mK}_{U \times U} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} & \begin{pmatrix} \mathbf{0}_{A \times A} & M^{\circ\circ\circ}_{A \times B} \\ M^{\circ\circ\circ}_{B \times A} & \mathbf{0}_{B \times B} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

A, B = Ursachenbaum

Abbildung 10-26: Zusammensetzung der Matrix $M^{*mK}_{U \times U}$

Kreisstrukturen über mehr als zwei Ursachenbäume

Das für zwei Ursachenbäume entwickelte Verfahren lässt sich auch für Kreise über mehrere Ursachenbäume anwenden, allerdings steigt die Komplexität dadurch drastisch an, so dass es hier aus Anwendersicht sinnvoller ist, einen vereinfachten Ansatz zu wählen. Ausgehend von der Annahme, dass ein Kreis n Elemente besitzt, wird durch $n - 1$ Multiplikationen der Matrix $M^{mK}_{U \times U}$ mit sich selbst und anschließender Addition der Matrizen der Einfluss der Kreiselemente bestimmt (Formel 10). Damit werden die indirekten Einflüsse über $(n - 1)$ -Ebenen erfasst und somit die Verstärkung bzw. Selbstbeeinflussung des Elements vermieden. Ist dabei das Verhältnis von Anzahl der Kreiselemente zu Anzahl der Wirkebenen bis zur Verknüpfungsursache kleiner oder gleich eins ist keine vollständige Berücksichtigung des Einflusses der Kreiselemente gegeben. Dieses Vorgehen ist allerdings vertretbar, da die Einflüsse mit jeder Übertragung in eine weitere Ebene abnehmen und somit als vernachlässigbar anzusehen sind.

$$M^{*mK}_{U \times U} = M^{mK}_{U \times U} + M^{1mK}_{U \times U} + \dots + M^{(n-1)mK}_{U \times U} \quad (10)$$

Zusammenfassung

Abschließend werden die berechneten Einflüsse $M^{*oK}_{U \times U}$ und $M^{*mK}_{U \times U}$ durch Addition zur Matrix $M^{*K}_{U \times U}$ transformiert (Formel 11). Diese Matrix ersetzt im vereinfachten Berechnungsverfahren (Abschnitt 6.4.4.3) die Matrix $M^*_{U \times U}$ in Formel 2.

$$M^{*K}_{U \times U} = M^{*oK}_{U \times U} + M^{*mK}_{U \times U} \quad (11)$$

10.7 Anwendung der Methodik

		Beschreibung der Ursachen - Warum?	
U	SS1	U _{SS1} 1	Weil es eine Terminverschiebung gab.
		U _{SS1} 1.1	Weil der vorgegebene Termin nicht gepasst hat.
		U _{SS1} 1.1.1	Weil der ID ihn ohne Absprache mit K getroffen hat.
		U _{SS1} 1.1.1.1	Weil er keinen Kontakt mit dem K hat.
	RE1	U _{RE1} 1	Weil die Daten in diesen 3 Systemen benötigt werden.
		U _{RE1} 1.1	Weil es der Standardprozess ist.
	RE2	U _{RE2} 1	Weil sehr vereinzelt bei unhandlicher Ware unterstützt werden muss.
		U _{RE2} 1.1	Weil es keine geeigneten Handhabungsgeräte gibt.
		U _{RE2} 1.1.1	Weil keine Investitionen dafür vorhanden sind.
	FE1	U _{FE1} 1	Weil das Gerät nicht den Spezifikationen entsprochen hat.
		U _{FE1} 1.1	Weil T es nicht dementsprechend zusammengebaut hat.
		U _{FE1} 1.1.1	Weil es keinen standardisierten Prozessablauf gibt.
	FE2	U _{FE2} 1	Weil die K-Spezifikation verloren gegangen ist.
		U _{FE2} 1.1	Weil sie zw. 4 Systemen manuell ausgetauscht werden.
		U _{FE2} 2	Weil die K-Spezifikation nicht genau angegeben wurde.
		U _{FE2} 2.1	Weil VB die Daten nicht vollständig aufgenommen hat.
		U _{FE2} 2.1.1	Weil nicht alle relevanten Punkte angesprochen wurden.
		U _{FE2} 2.1.2	Weil das Formular die Eingabe nicht zulässt.
		U _{FE2} 2.2	Weil K die Daten nicht vollständig angegeben hat.
	WZ1	U _{WZ1} 1	Weil zum Einrichten z.T. zusätzliche Teile bestellt werden.
		U _{WZ1} 1.1	Weil diese zum Lagern zu viel Kapital binden.
		U _{WZ1} 1.2	Weil diese nicht früher bestellt wurden.
	WZ2	U _{WZ2} 1	Weil die 3 MA nicht kundenauftragsbezogen zusammenarbeiten.
		U _{WZ2} 1.1	Weil es keine Vorhersage über die kommenden Aufträge gibt.
		U _{WZ2} 1.1.1	Weil die beiden Vertriebe in unterschiedlichen Systemen arbeiten.
	BL1	U _{BL1} 1	Weil ID die Informationen für T erstellt.
		U _{BL1} 1.1	Weil die Informationen von ID und T in unterschiedlichen Systemen sind.
		U _{BL1} 1.2	Weil T keinen Zugriff auf IT-Systeme hat.
BL2	U _{BL2} 1	Weil ID die Informationen für SP und K erstellt.	
	U _{BL2} 1.1	Weil die Informationen in einem anderen System abgelegt sind.	
	U _{BL2} 1.1.1	Weil es der Prozess so vorsieht.	
BL3	U _{BL3} 1	Weil ID und T nicht das gleiche System nutzen.	
	U _{BL3} 1.1	Weil T keinen Zugriff auf IT Systeme hat.	
BW1	U _{BW1} 1	Weil SP den Termin mit K vereinbart.	
	U _{BW1} 1.1	Weil der Prozess es so vorsieht.	
	U _{BW1} 2	Weil die Termine zwischen ID, SP und K abgeglichen werden müssen.	
	U _{BW1} 2.1	Weil die Verfügbarkeiten nur der eigenen Partei zugänglich sind.	
	U _{BW1} 2.1.1	Weil alle Parteien in eigenen Systemen arbeiten.	
BW2	U _{BW2} 1	Weil die Beteiligten (VB, VA, ID, T) unterschiedliche Systeme benutzen.	
	U _{BW2} 2	Weil es aufgrund der gewachsenen Struktur im ID verschiedene Systeme gibt.	

Abbildung 10-27: Beschreibung der Ursachen der Verschwendung

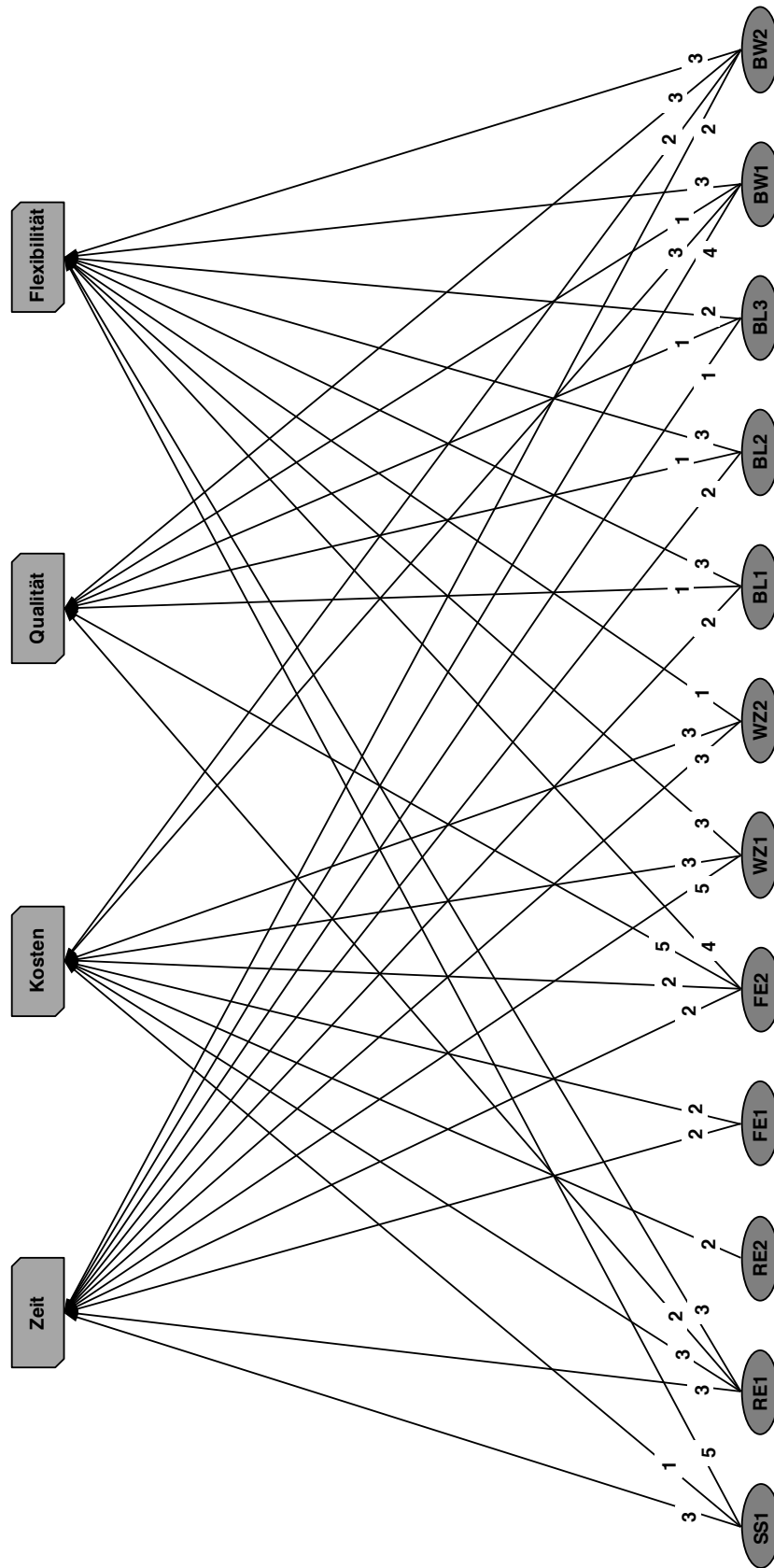


Abbildung 10-29: Gewichtete Einflüsse zwischen Verschwendung und Erfolgsfaktoren

10.8 Verzeichnis betreuter Studienarbeiten

Im Rahmen dieser Dissertation entstanden am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*) der Technischen Universität München (TUM) in den Jahren von 2008 bis 2013 unter wesentlicher wissenschaftlicher, fachlicher und inhaltlicher Anleitung des Autors die im Folgenden aufgeführten studentischen Arbeiten. In diesen wurden unter anderem Fragestellungen zu den drei Teilen der entwickelten Methodik untersucht. Entstandene Ergebnisse sind teilweise in das vorliegende Dokument eingeflossen. Der Autor dankt allen Studierenden für ihr Engagement bei der Unterstützung dieser wissenschaftlichen Arbeit.

Name	Titel
Baßler, Denis	Handlungsempfehlung für die schlanke Gestaltung indirekter Geschäftsprozesse
Greitemann, Josef	Entwicklung einer verschwendungsfokussierten Prozessmodellierungsmethode für indirekte Unternehmensbereiche
Lock, Christopher	Methodik zur systematischen verschwendungsfokussierten Analyse von Geschäftsprozessen indirekter Unternehmensbereiche
Pflaum, Felix	Empirische Studie zur Verbreitung von Verschwendung und der Anwendung von Lean Management Prinzipien in indirekten Bereichen deutscher Industrieunternehmen
Stammel, Christoph	Entwicklung einer Vorgehensweise zur Identifikation von Verschwendung sowie deren Ursachen und Wechselwirkungen in indirekten Bereichen
Unterberger, Eric	Bewertung von Verschwendung in indirekten Unternehmensbereichen
Vollmer, Mario	Entwicklung einer Methode zur Analyse von Verschwendung in indirekten Unternehmensbereichen