

Komplexitätsbewertung indirekter Geschäftsprozesse

Strategisches Controlling der komplexitätsbedingten
Kosten administrativer Abläufe in der auftrags-
bezogenen Kleinserien- und Einzelproduktion

Vom Promotionsausschuss der
Technischen Universität Hamburg-Hamburg
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur
genehmigte Dissertation

von
Jörg Dalhöfer
aus Essen

2009

1. Gutachter: **Prof. Dr.-Ing. Klaus Rall**
Institut für Werkzeugmaschinen, Roboter und Montageanlagen
2. Gutachter: **Prof. Dr. rer. pol. Wolfgang Kersten**
Institut für Logistik und Unternehmensführung
- Tag der mündlichen Prüfung: **27. April 2009**

Schriftenreihe des Instituts für
Werkzeugmaschinen, Roboter und Montageanlagen
der Technischen Universität Hamburg-Harburg

Band 19

Jörg Dalhöfer

Komplexitätsbewertung indirekter Geschäftsprozesse

Shaker Verlag
Aachen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Diss., 2009

Copyright Shaker Verlag 2009

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8279-0

ISSN 1868-7105

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

„Man sollte alles so einfach sehen, wie möglich – aber auch nicht einfacher“

(Albert Einstein)

Vorwort

Diese Arbeit entstand während meiner Zeit als Bereichsleiter bei der DRÄGER Medical AG & Co. KG in Lübeck parallel an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH). Für die Unterstützung im Zuge meiner Promotion möchte mich auf diesem Wege vielmals und sehr herzlich bedanken bei:

- *Prof. Dr.-Ing. K. Rall*, dem Leiter des „Institut für Werkzeugmaschinen, Roboter und Montageanlagen“ (AWA) der TUHH, für die Übernahme der Betreuung der Promotion und seine wissenschaftliche, insbesondere aber menschliche Begleitung, auch in z.T. sehr anspruchsvollen Phasen meines beruflichen Werdeganges. Er hat seine Funktion als mein Doktorvater mit unendlicher Geduld und vor allem freundlich ausgedehnt sowie mich gelehrt, noch strategischer zu denken und strukturierter zu arbeiten.
- *Prof. Dr. rer. pol. W. Kersten*, dem Leiter des „Institut für Logistik und Unternehmensführung“ (LogU) der TUHH und Präsidenten der „Kühne School of Logistics and Management“ (KSL), für die Übernahme des Koreferats und die fachlichen Diskussionen im logistischen Komplexitäts- und Risikomanagement.
- *Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. C. Nedeß*, dem Leiter des „Institut für Produktionsmanagement und -technik“ (PMT) der TUHH, für die Übernahme des Vorsitzes des Promotionsverfahrens.
- *Prof. Dr.-Ing. J. Herrmann* vom „Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre“ (WZL) der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) und Vorstand der CARL ZEISS AG, dem Betreuer meiner Diplomarbeit, für die Motivation vor und während meines Promotionsprojektes.
- *Dr. H. Fehrecke, Dr. W. Reim, Dr. G. Dietrich, Dipl.-Ing. H. Jacqui, Dipl.-Ing. M. Jeggle, Dipl.-Ing. (FH) G. Schlör, Dipl.-Ing. S. Klein, Dipl.-Ing. W. Neundorf* und *Dipl.-Ing. H.-J. Baltzer*, meinen Vorgesetzten und Kollegen in der Firma, für die individuelle Förderung und ihre Flexibilität.
- *Dr.-Ing. E. Gericke*, aus dem Vorstand der FESTO AG, für die Reflektion meiner Arbeit aus der Sicht anderer Industrieunternehmen und eine konstruktive Diskussion zur Beherrschung von Komplexität.
- *Dr.-Ing. F. Koppenhagen, Dr.-Ing. S. Scheermesser* und *Dr.-Ing. C. M. Meyer*, meinen Studienfreund(inn)en vom FhG-IPT in Aachen bzw. LogU der TUHH, für ihre wissenschaftliche Kooperation.
- *R. Landgraf, Y. Cilingiroglu, I. C. Nebioglu, G. Fair, N. von der Heide, N. Mahn, D. Barz* und *A. Rompa*, meinen Studienarbeitern und Diplomand(inn)en verschiedener Universitäten und Fachhochschulen, die durch ihren Einsatz wichtige Vorarbeiten für meine Dissertation geleistet haben.
- *M. Bauer* und *P. Wiese*, meinen beiden besten Freundinnen, die mir auf ihre ganz persönliche Art immer wieder Mut zum Durchhalten und zur Fertigstellung der Doktorarbeit gemacht haben.

Ein besonderer Dank geht an meine Ehefrau *Andrea* und meine beiden Söhne *Niklas Maximilian* und *Julian Dominik*, die in den Jahren meiner berufsbegleitenden Promotion häufig auf ihren Partner bzw. Papi verzichten mussten. Ihnen sowie meinen Eltern *Ursula* und *Horst*, die mich stets bedingungslos auf meinem akademischen und beruflichen Weg unterstützt haben, widme ich diese Arbeit.

Lübeck, im Mai 2009

Jörg Dalhöfer

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2	Motivation aus der Praxis	4
1.3	Zielsetzung und Vorgehensweise	5
2	Aufarbeitung des Kenntnisstandes in Forschung und Praxis	7
2.1	Qualität und Komplexität indirekter Geschäftsprozesse	7
2.2	Definition und Interpretation von Komplexität	9
2.2.1	Grundlegende Beschreibung der Komplexitätsebenen	10
2.2.2	Komplexität indirekter Geschäftsprozesse	12
2.2.3	Komplexitätseigenschaften indirekter Geschäftsprozesse	15
2.2.4	Chancen und Risiken der Komplexität	17
2.2.5	Komplexität verschiedener Unternehmenstypologien	21
2.2.6	Ursachen und Folgen der Komplexität	25
2.2.7	Messung und Bewertung der Komplexität	32
2.3	Varianten, Vielfalts- und Komplexitätsmanagement	32
2.3.1	Varianten- und Vielfaltsmanagement	32
2.3.2	Komplexitätsmanagement	34
2.4	Zwischenfazit und Arbeitshypothese	39
2.4.1	Analogie zu Qualitätsmanagement und Qualitätscontrolling	40
2.4.2	Definition eines strategischen Komplexitätscontrolling	42
3	Vorstudien und Konzeption eines Lösungsansatzes	44
3.1	Festlegungen und Anforderungen an den Lösungsansatz	44
3.1.1	Inhaltliche Anforderungen	45
3.1.2	Strukturelle Anforderungen	48
3.2	Ansatz „De- und Re-Komposition von Methodenelementen“	49
3.3	Untersuchung und Bewertung von Ansätzen und Verfahren	51
3.3.1	Prozessorientiertes Qualitätsmanagement	52
3.3.2	Komplexitäts-, Vielfalts- und Variantenmanagement	53
3.3.3	Management und Controlling von Gemeinkosten	54
3.3.4	Kostenschätzung und Entscheidungshilfen	56
3.3.5	Bewertung der Eignung von Ansätzen und Verfahren	57
3.4	Zusammenfassung und Konzept des Lösungsansatzes	61

4	Entwicklung eines strategischen Komplexitätscontrolling	64
4.1	Überblick über den Lösungsansatz	64
4.2	Detailbeschreibung der Module.....	66
4.2.1	Modul A1 „Visualisierung und Differenzmodellierung“	66
4.2.2	Modul A2 „Ermittlung der Tätigkeiten und Treiber“	71
4.2.3	Modul B „Finanzielle Bewertung der Verschwendung“	72
4.2.4	Modul C „Analyse von Wirkungsgefüge und Korrelationen“	74
4.2.5	Modul D „Bewertung der Änderung der Komplexität“	77
4.2.6	Modul E „Monetäre Quantifizierung der Veränderung“	80
4.3	Verifizierung gegenüber den Anforderungen.....	82
5	Fallstudienbasierte Anwendung und Validierung	85
5.1	Vorstellung des Unternehmens der Fallstudien.....	85
5.2	Fallstudien “Technische Versorgungseinheiten”	86
5.2.1	Komplexität im Projektgeschäft	87
5.2.2	Kostenwirkungen der Komplexität	89
5.2.3	Strukturierung der Fallstudien	90
5.2.4	Ergebnisse der Fallstudien.....	92
5.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	100
5.3	Kritische Würdigung und Validierung.....	101
6	Zusammenfassung und Ausblick	104
	Literaturverzeichnis	108
	Veröffentlichte Literaturstellen	108
	Unveröffentlichte Studien- und Diplomarbeiten	123
	Anhang	A-0
G	Glossar der Fachbegriffe und Anglizismen	A-1
M	Beschreibung und Eignungsbewertung der Methoden.....	A-5
K	Kataloge der Ursachen, Wirkungen, Treiber und Maßnahmen	A-29
R	Rohdaten aus Betrieb und Durchführung der Fallstudien	A-33
	Lebenslauf des Autors	A-45

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft	
Anh.	Anhang	
AS	Aktivsumme	
ATO	Assemble to Order	
BfP	Bildungsgesetze für Produktordnungssysteme	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
bspw.	beispielsweise	
BTO	Build to Order	(siehe <i>Seite 22</i>)
bzw.	beziehungsweise	
ca.	circa	
CEO	Chief Executive Officer	
COO	Chief Operations Officer	
CSA	Canadian Standards Association	
CTO	Chief Technical Officer	
d.h.	das heisst	
DIN	Deutsche Industrienorm	
Diss.	Dissertation	
Dr.	Doktor	
EDV	Elektronische Datenverarbeitung	
EM	Einflussmatrix	
EN	Europäische Norm	
EPSM	Erweiterte Prozess-Struktur-Matrix	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
ERP	Enterprise Resource Planning	
et. al.	et alii	
etc.	et cetera	
evtl.	eventuell	
ETO	Engineer to Order	(siehe <i>Seite 22</i>)
f.	folgende	
ff.	fort folgende	
FAUF	Fertigungsauftrag	
FDA	Food and Drug Administration	
FH	Fachhochschule	
FKS	Frühzeitige Kostenschätzung	(siehe <i>Anh. M.4</i>)

FMEA	Failure Mode Effects Analysis	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
gem.	gemäss	
GFMEA	Geschäftsprozess-FMEA	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
Hrsg.	Herausgeber	
HVA	Horizontale und Vertikale Effizienz-Analyse	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
i.d.R.	in der Regel	
ISO	International Standardisation Organisation	
IT	Informationstechnologie	
ISaA	Iterative Schätzung alternativer Ausprägungen	(siehe <i>Anh. M.4</i>)
Kap.	Kapitel	
KAUF	Kundenauftrag	
KMU	Klein- und mittelständische(s) Unternehmen	
KVM	Konfigurations- und Verträglichkeits-Matrix	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
ME	Modular Engineering	(siehe <i>Anh. M.2</i>)
MFD	Modular Function Deployment	(siehe <i>Anh. M.2</i>)
Mgmt.	Management	
MTO	Make to Order	(siehe <i>Seite 22</i>)
Nr.	Nummer	
OP	Operation(ssaal)	
PC	Personalcomputer	
PfKR	Pfadkostenrechnung	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
PKR	Prozesskostenrechnung	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
PKW	Personenkraftwagen	
PS	Passivsumme	
Prof.	Professor	
QFD	Quality Function Deployment	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
QC	Qualitätscontrolling	
QM	Qualitätsmanagement	
QQFD	Quick QFD	(siehe <i>Anh. M.1</i>)
RPK	Ressourcenorientierte Prozesskostenrechnung	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
RS	Rückschleife	
SAP	Systemanalyse und Programmentwicklung	
SC	Strategisches Komplexitätscontrolling	
SCRM	Supply Chain Risk Management	

s.o.	siehe oben	
sog.	sogenannt..	
STO	Ship to Order	(siehe <i>Seite 22</i>)
SW	Software	
TH	Technische Hochschule	
TP	Teilprozess	
TQM	Total Quality Management	
TU	Technische Universität	
TÜV	Technischer Überwachungsverein	
u.a.	unter anderem, und andere	
usw.	und so weiter	
u.v.a	und vor allem	
v.a.	vor allem	
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	
VE	Versorgungseinheit	
vgl.	vergleiche	
VMEA	Variant Method Effects Analysis	
VPK	Variantenorientierte Prozesskostenrechnung	(siehe <i>Anh. M.3</i>)
WdK	Wirkmodell der Komplexität	(siehe <i>Anh. M.2</i>)
ZA	Zusatzaufwand	
z.B.	zum Beispiel	
z.T.	zum Teil	
z.Zt.	zur Zeit	